

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-059067
 (43)Date of publication of application : 26.02.2002

(51)Int.Cl. B05C 11/08
 B05D 1/40
 G02F 1/13

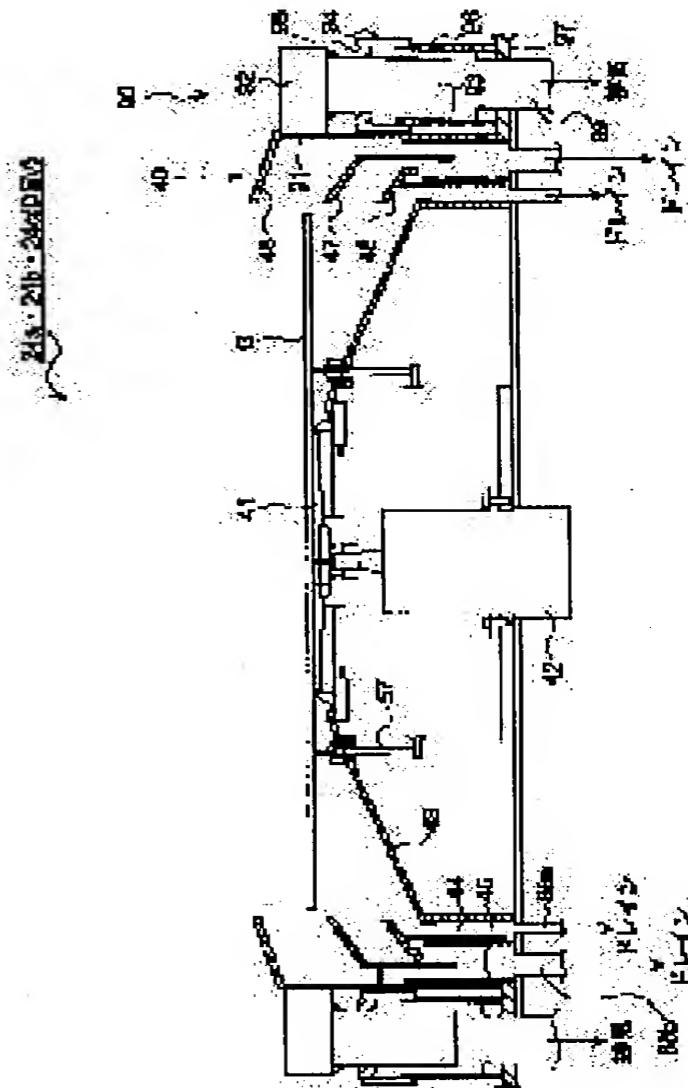
(21)Application number : 2000-245645 (71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD
 (22)Date of filing : 14.08.2000 (72)Inventor : MIYAZAKI KAZUHITO
 YAHIRO SHUNICHI

(54) LIQUID TREATMENT DEVICE AND LIQUID TREATMENT METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid treatment device and a liquid treatment method which can give a high quality substrate stuck with a smaller amount of particles by reducing the generation of mist in a spinner-type liquid treatment device.

SOLUTION: The liquid treatment device is provided with a holding means (a spin chuck) 41 holding a substrate G on it, a treating liquid supply means supplying a specified treating liquid to the substrate G, a rotation driving mechanism 42 which rotates the substrate G with the spin chuck 41 in a plane, a treating cup unit 49 having an outer cup 48 the inner wall of which is in a nearly dried state in the beginning of a spin-drying treatment of the substrate G, and which is arranged to enclose the substrate G for the use in the stage of the spin-drying treatment, and a lifting mechanism 50 for the treatment cup unit 49.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3752136

[Date of registration] 16.12.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The liquid processor which carries out [providing a revolution means rotate a substrate so that a substrate may carry out the field internal version with said maintenance means to the processing liquid feeder style which supplies predetermined processing liquid to the substrate held at a maintenance means lay and hold a substrate, and said maintenance means, the cup which were arranged so that the substrate held at said maintenance means may surround, and the exhauster style which were arranged by the peripheral wall of said cup, and] as the description.

[Claim 2] A maintenance means to lay and hold a substrate, and the processing liquid feeder style which supplies predetermined processing liquid to the substrate held at said maintenance means, A revolution means to rotate a substrate so that a substrate may carry out the field internal version with said maintenance means, The processing cup unit arranged so that the substrate held at said maintenance means might be surrounded, It is the liquid processor which possesses the elevator style which makes it go up and down said processing cup unit, is made to rotate a substrate after supplying predetermined processing liquid to the substrate held at said maintenance means, and performs spin desiccation. Said processing cup unit is a liquid processor characterized by having the cup arranged in the location which surrounds the substrate which has been arranged in the location maintained by abbreviation dryness in the case of liquid processing, and was held for said maintenance means on the occasion of said spin desiccation.

[Claim 3] The liquid processor according to claim 2 characterized by the exhauster style being arranged by the peripheral wall of said cup.

[Claim 4] The liquid processor according to claim 1 or 3 characterized by forming the exhaust air path in said exhauster style so that the inhalation of air of the air current produced by revolution of said substrate may be carried out in the forward direction.

[Claim 5] A maintenance means to lay and hold a substrate, and the processing liquid feeder style which supplies predetermined processing liquid to the substrate held at said maintenance means, A revolution means to rotate a substrate so that a substrate may carry out the field internal version with said maintenance means, The liquid processor characterized by providing the processing cup unit of 3-fold structure which is arranged so that said substrate may be surrounded, and consists of the inner cup formed from the inside so that height might become high serially toward an outside, an inside cup, and an outside cup, and the elevator style of said processing cup unit.

[Claim 6] A maintenance means to lay and hold a substrate, and the processing liquid feeder style which supplies predetermined processing liquid to the substrate held at said maintenance means, A revolution means to rotate a substrate so that a substrate may carry out the field internal version with said maintenance means, The processing cup unit of 3-fold structure which is arranged so that said substrate may be surrounded, and consists of the inner cup formed from the inside so that height might become high serially toward an outside, an inside cup, and an outside cup, The liquid processor characterized by providing the elevator style of said processing cup unit, and the exhauster style prepared in the peripheral wall of said outside cup.

[Claim 7] The liquid processor according to claim 6 characterized by forming the exhaust air path

of said exhauster style so that the inhalation of air of the air current produced by revolution of said substrate may be carried out in the forward direction.

[Claim 8] Said processing cup unit is a liquid processor given in any 1 term of claim 5 to claim 7 characterized by coming to form said inner cup, said inside cup, and said outside cup in one.

[Claim 9] Said outside cup is a liquid processor given in any 1 term of claim 5 to claim 8 characterized by being arranged in the location which surrounds a substrate in order to collect the processing liquid which disperses from a substrate, in case a substrate is rotated and spin desiccation is performed after supplying predetermined processing liquid to the substrate held at said maintenance means.

[Claim 10] The cup used in order to collect the processing liquid which is the liquid art performed to a substrate by supplying predetermined processing liquid, and disperses from a substrate during supply of said processing liquid, rotating in a field the substrate held at the abbreviation horizontal, The liquid art characterized by using properly the cup in the condition that the internal surface used in order to collect the processing liquid which disperses from a substrate, in case a substrate is rotated and spin desiccation is performed after the supply interruption of said processing liquid carried out abbreviation desiccation.

[Claim 11] The liquid art according to claim 10 characterized by performing said spin desiccation, preparing an exhauster style in the peripheral wall of the cup used at the time of said spin desiccation, operating said exhauster style, and performing the exhaust air out of said processing cup unit.

[Claim 12] It is the liquid art performed to said substrate by supplying predetermined processing liquid while rotating in a field the substrate held at the abbreviation horizontal. The inner cup formed from the inside so that height might become high serially toward an outside, The 1st recovery process which collects the processing liquid which disperses from the substrate which will rotate the processing cup unit of 3-fold structure which consists of an inside cup and an outside cup by the time it arranges so that a substrate may be surrounded, and it goes through predetermined time from revolution initiation of said substrate from said inner cup, The 2nd recovery process which collects the processing liquid which disperses from the substrate which rotates after said 1st recovery process before the supply interruption of said processing liquid from said inside cup, The liquid art characterized by having the 3rd recovery process which collects the processing liquid which disperses from a substrate in case a substrate is rotated and spin desiccation is performed after suspending supply of said processing liquid from said outside cup.

[Claim 13] The liquid art according to claim 12 characterized by performing said 3rd recovery process, arranging an exhauster style in the peripheral wall of said outside cup, operating said exhauster style, and performing the exhaust air out of said processing cup unit.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid processor and liquid art of a spinner mold which perform predetermined liquid processing to substrates, such as for example, a glass substrate for liquid crystal displays (LCD), and a semi-conductor wafer.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, in the photolithography process of a liquid crystal display display (LCD) or a semiconductor device, using the liquid processor generally called a spinner mold, the spin revolution of the substrates, such as a LCD substrate and a semi-conductor wafer, is carried out in a field, and processing of washing, resist spreading, development, etc. is performed.

[0003] For example, supply of a rinse is started, a developer and a rinse are shaken off at the same time it rotates a substrate after lay the substrate by which exposure processing was carried out in a spin chuck etc., fixing in the development of a LCD substrate, carrying out the liquid peak of the developer on a substrate, forming a paddle, advancing a development reaction and carrying out predetermined time progress, and spin desiccation which supply of a rinse is stopped [desiccation] after that and rotates a substrate at high speed is performed. Thus, in the liquid processor of a spinner mold, it is rotating a substrate and dispersing processing liquid from a substrate to a four way type, and processing liquid is shaken off.

[0004] Thus, the processing liquid shaken off from the substrate collided with the internal surface of the processing cup unit prepared so that a substrate might be surrounded, was led below, and was collected or discarded through the drain. moreover, the inside cup arranged as a processing cup unit so that a substrate may be surrounded in case a substrate is rotated at a low speed and the outside cup arranged so that a substrate may be surrounded in case spin desiccation which rotates a substrate at high speed is performed -- since -- what has the becoming dual structure was mainly used.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, when the processing cup unit of the conventional dual structure is used If it is made to rotate at high speed for desiccation of a substrate after the processing liquid shaken off from the substrate had adhered to both the internal surfaces of an inside cup and an outside cup and having been surrounded by the inside cup or the outside cup This Myst soared to up to the substrate, and it became particle, and adhered [Myst was generated from the processing liquid with which the air current generated by revolution adhered to the internal surface of an inside cup or an outside cup, and] to the substrate, and there was a problem on which the quality of a substrate is reduced.

[0006] This invention is made in view of the technical problem which this conventional technique has, generating of Myst in the liquid processor of a spinner mold is reduced, and it aims at offering the liquid processor and liquid art which close offer of a quality substrate with little coating weight of particle if .

[0007]

[Means for Solving the Problem] A maintenance means for this invention to lay a substrate as

the 1st invention, and to hold in order to solve the above-mentioned technical problem, The processing liquid feeder style which supplies predetermined processing liquid to the substrate held at said maintenance means, The liquid processor characterized by providing a revolution means to rotate a substrate so that a substrate may carry out the field internal version with said maintenance means, the cup arranged so that the substrate held at said maintenance means might be surrounded, and the exhauster style arranged by the peripheral wall of said cup is offered.

[0008] A maintenance means for this invention to lay a substrate as the 2nd invention, and to hold, and the processing liquid feeder style which supplies predetermined processing liquid to the substrate held at said maintenance means, A revolution means to rotate a substrate so that a substrate may carry out the field internal version with said maintenance means, The processing cup unit arranged so that the substrate held at said maintenance means might be surrounded, It is the liquid processor which possesses the elevator style which makes it go up and down said processing cup unit, is made to rotate a substrate after supplying predetermined processing liquid to the substrate held at said maintenance means, and performs spin desiccation. Said processing cup unit offers the liquid processor characterized by having the cup which is arranged in the location maintained by abbreviation dryness in the case of liquid processing, and is arranged in the location which surrounds the substrate held at said maintenance means in the case of said spin desiccation.

[0009] A maintenance means for this invention to lay a substrate as the 3rd invention, and to hold, and the processing liquid feeder style which supplies predetermined processing liquid to the substrate held at said maintenance means, A revolution means to rotate a substrate so that a substrate may carry out the field internal version with said maintenance means, The processing cup unit of 3-fold structure which is arranged so that said substrate may be surrounded, and consists of the inner cup formed from the inside so that height might become high serially toward an outside, an inside cup, and an outside cup, The liquid processor characterized by providing the elevator style of said processing cup unit is offered.

[0010] A maintenance means for this invention to lay a substrate as the 4th invention, and to hold, and the processing liquid feeder style which supplies predetermined processing liquid to the substrate held at said maintenance means, A revolution means to rotate a substrate so that a substrate may carry out the field internal version with said maintenance means, The processing cup unit of 3-fold structure which is arranged so that said substrate may be surrounded, and consists of the inner cup formed from the inside so that height might become high serially toward an outside, an inside cup, and an outside cup, The liquid processor characterized by providing the elevator style of said processing cup unit and the exhauster style prepared in the peripheral wall of said outside cup is offered.

[0011] The cup used in order that this invention may collect the processing liquid which is the liquid art performed to a substrate by supplying predetermined processing liquid, and disperses from a substrate during supply of said processing liquid, rotating in a field the substrate held at the abbreviation horizontal as the 5th invention, The internal surface used in order to collect the processing liquid which disperses from a substrate, in case a substrate is rotated and spin desiccation is performed after the supply interruption of said processing liquid offers the liquid art characterized by using properly the cup in the condition of having carried out abbreviation desiccation.

[0012] This invention is a liquid art performed to said substrate by supplying predetermined processing liquid while rotating in a field the substrate held at the abbreviation horizontal as the 6th invention. The inner cup formed from the inside so that height might become high serially toward an outside, The 1st recovery process which collects the processing liquid which disperses from the substrate which will rotate the processing cup unit of 3-fold structure which consists of an inside cup and an outside cup by the time it arranges so that a substrate may be surrounded, and it goes through predetermined time from revolution initiation of said substrate from said inner cup, The 2nd recovery process which collects the processing liquid which disperses from the substrate which rotates after said 1st recovery process before the supply interruption of said processing liquid from said inside cup, In case a substrate is rotated and spin

desiccation is performed after suspending supply of said processing liquid, the liquid art characterized by having the 3rd recovery process which collects the processing liquid which disperses from a substrate from said outside cup is offered.

[0013] According to such a liquid processor and the liquid art, since it is exhausted by the exhauster style prepared in the peripheral wall of a cup even if Myst of processing liquid occurs during liquid processing, the thing in the substrate sky of Myst for which it dances, a riser is prevented and adhesion of particle in a substrate is prevented becomes possible. Moreover, by surrounding a substrate from a cup the outside in the case of having become the cup which has an internal surface in abbreviation dryness at the time of spin desiccation, for example, 3-fold structure, generating of Myst is prevented and it also becomes possible to reduce the amount of Myst which soars to the sky of a substrate. In this case, if the exhaust air from the peripheral wall of a cup is performed further, Myst can be exhausted more effectively. Thus, by obtaining the substrate of high quality with little adhesion of particle, a poor product is reduced and dependability is raised.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to an accompanying drawing. Drawing 1 is the top view showing resist spreading and the development system 100 of the LCD substrate which has the development units (DEV) 24a-24c which are the 1 operation gestalten of the liquid processor of this invention.

[0015] The cassette station 1 in which the cassette C by which resist spreading and the development system 100 hold two or more LCD substrates (substrate) G is laid, The processing section 2 equipped with two or more processing units for performing a series of processings which include resist spreading and development in Substrate G, It has the interface section 3 for delivering Substrate G between aligners (not shown), and the cassette station 1 and the interface section 3 are arranged to the ends of the processing section 2, respectively.

[0016] The cassette station 1 is equipped with the conveyance device 10 for conveying Substrate G between Cassette C and the processing section 2. And carrying-in appearance of Cassette C is performed at the cassette station 1. Moreover, in the conveyance way 10a top in which the conveyance device 10 was formed along the array direction of a cassette, it has the movable conveyance arm 11 and conveyance of Substrate G is performed by this conveyance arm 11 between Cassette C and the processing section 2.

[0017] The processing section 2 is divided into pre-stage 2a, inside step 2b, and post-stage 2c, it has the conveyance way 12-13-14 in the center, respectively, and each processing unit is arranged in the both sides of these conveyances way. And the junction section 15-16 is formed among these.

[0018] Pre-stage 2a is equipped with the movable main transport device 17 along the conveyance way 12. To the one side of the conveyance way 12 Two washing unit (SCR) 21a and 21b are arranged. To the other side of the conveyance way 12, a UV irradiation unit The processing block 27 which the processing block 25 which (UV) and the refrigeration unit (COL) repeated to two steps, the processing block 26 which a heat-treatment unit (H.P.) comes to put on two steps, and a refrigeration unit (COL) come to put on two steps is arranged.

[0019] Inside step 2b is equipped with the movable main transport device 18 along the conveyance way 13. Moreover, to the one side of the conveyance way 13 a resist -- spreading -- processing -- a unit -- (CT) -- 22 -- and -- a substrate -- G -- a periphery -- the section -- a resist -- removing -- a periphery -- a resist -- clearance -- a unit -- (ER) -- 23 -- one --like -- preparing -- having -- *** -- the other side of the conveyance way 13 -- A heat-treatment unit The processing block 28 which (H.P.) comes to put on two steps, The processing block 29 which a heat-treatment unit (H.P.) and a cooling processing unit (COL) come to pile up up and down, and the processing block 30 which an adhesion process unit (AD) and a refrigeration unit (COL) come to pile up up and down are arranged.

[0020] Post-stage 2c is equipped with the movable main transport device 19 along the conveyance way 14. Furthermore, to the one side of the conveyance way 14 Three development unit (DEV) 24a, 24b, and 24c are arranged. The processing block 31 which a heat-treatment unit

(H.P.) comes to put on two steps and the processing block 32 which a heat-treatment unit (H.P.) and a cooling processing unit (COL) both come to pile up up and down, and 33 are arranged at the other side of the conveyance way 14.

[0021] In addition, the processing section 2 has structure which arranges only washing unit (SCR) 21a, the resist spreading processing unit (CT) 22, and a spinner system unit like development unit (DEV) 24a to one side across a conveyance way, and arranges only heat system processing units, such as a heat-treatment unit (H.P.) and a cooling processing unit (COL), to an another side side.

[0022] Moreover, the drug solution supply unit 34 is arranged and the tooth space 35 for maintaining the main transport device 17-18-19 further is provided for the part by the side of spinner system unit arrangement of the junction section 15-16.

[0023] The main transport device 17-18-19 is equipped with the X-axis drive of the 2-way within the level surface, the Y-axis drive, and the vertical Z-axis drive, respectively, is equipped with the revolution drive which rotates focusing on the Z-axis further, and has the arm which supports Substrate G, respectively.

[0024] The main transport device 17 has carrying in and taking out of Substrate G to each processing unit of pre-stage 2a, and the function to deliver Substrate G between the junction sections 15 further while it has conveyance arm 17a and delivers Substrate G between the conveyance arms 11 of the conveyance device 10. Moreover, the main transport device 18 has carrying in and taking out of Substrate G to each processing unit of inside step 2b, and the function to deliver the substrate G between the junction sections 16 further while it has conveyance arm 18a and delivers Substrate G between the junction sections 15. Furthermore, the main transport device 19 has carrying in and taking out of Substrate G to each processing unit of post-stage 2c, and the function to deliver the substrate G between the interface sections 3 further while it has conveyance arm 19a and delivers Substrate G between the junction sections 16. In addition, the junction section 15-16 functions also as a cooling plate.

[0025] The interface section 3 is equipped with the conveyance device 38 in which carrying-in appearance of the substrate G between the extension 36 which holds Substrate G temporarily in case Substrate G is delivered between the processing sections 2, two buffer stages 37 which were further established in the both sides and which arrange a buffer cassette, and these and aligners (not shown) is performed. In the conveyance way 38a top in which the conveyance device 38 was formed along the extension 36 and the array direction of the buffer stage 37, it has the movable conveyance arm 39 and conveyance of Substrate G is performed by this conveyance arm 39 between the processing section 2 and an aligner.

[0026] Thus, by collecting each processing unit and unifying, space-saving-izing and the increase in efficiency of processing can be attained.

[0027] Thus, it sets to constituted resist spreading and the development system 100. The substrate G in Cassette C is conveyed by the processing section 2. In the processing section 2 Surface treatment and washing processing are first performed by the UV irradiation unit (UV) of the processing block 25 of pre-stage 2a. After being cooled in a cooling processing unit (COL), scrubber washing is performed by washing unit (SCR) 21a and 21b, and after stoving is carried out in one heat-treatment unit of the processing blocks 26 (H.P.), it is cooled with one refrigeration unit (COL) of the processing blocks 27.

[0028] Then, in order for Substrate G to be conveyed by inside step 2b and to raise fixable [of a resist], hydrophobing processing (adhesion promoter coat) is carried out with the adhesion process unit (AD) of the upper case of the processing block 30, a resist is applied in the resist spreading processing unit (CT) 22 after cooling with the cooling processing unit (COL) of the lower berth, and the excessive resist of the periphery of Substrate G is removed by the periphery resist clearance unit (ER) 23. Then, prebaking processing is carried out by one of the heat-treatment units in inside step 2b (H.P.), and Substrate G is cooled with the refrigeration unit (COL) of the lower berth of the processing blocks 29 or 30.

[0029] Then, Substrate G is conveyed by the aligner through the interface section 3 by the main transport device 19 from the junction section 16, and a predetermined pattern is exposed there. And after carrying in Substrate G through the interface section 3 again and performing

postexposure BEKU processing if needed in one heat-treatment unit of the processing blocks 31-32-33 of post-stage 2c (H.P.), a development is carried out by either development unit (DEV) 24a, 24b and 24c, and a predetermined circuit pattern is formed. It is cooled with one of refrigeration units (COL), and the substrate G by which the development was carried out is held in the predetermined cassette on the cassette station 1 according to the main transport device 19, 18, 17, and the conveyance device 10, after postbake processing is performed in one heat-treatment unit of the post-stage 2c (H.P.).

[0030] Next, the development units (DEV) 24a-24c concerning this invention are explained to a detail. Drawing 2 is the sectional view of a development unit (DEV), and drawing 3 is the top view of the development units (DEV) 24a-24c. As shown in drawing 3, the various members which constitute the development units (DEV) 24a-24c are arranged in the sink 59.

[0031] As shown in drawing 2, in the development units (DEV) 24a-24c, it is prepared so that a maintenance means 41, for example, a spin chuck, to hold Substrate G mechanically may rotate with the revolution drives 42, such as a motor, and the covering 43 which surrounds the revolution drive 42 is arranged at this spin-chuck 41 bottom. Rise and fall of a spin chuck 41 are attained by the elevator style which is not illustrated, and it delivers Substrate G between conveyance arm 19a in a lifting location. The spin chuck 41 has come to be able to carry out adsorption maintenance of the substrate G with a vacuum suction force etc.

[0032] Two or more arrangement of the attitude control pin 57 of Substrate G is carried out so that some coverings 43 may be penetrated. Since formation of a developer paddle becomes difficult when it is easy to bend with a self-weight, consequently a front face turns into a curved surface, the periphery section of Substrate G adjusts the height of the attitude control pin 57, and it performs attitude control in support of Substrate G so that the front face of Substrate G may serve as an abbreviation horizontal from Substrate G bottom. For this reason, the attitude control pin 57 is connected with the elevator style which is not illustrated. In addition, after the attitude control pin 57 has supported Substrate G, since Substrate G cannot be rotated, in rotating Substrate G with a spin chuck 41, the attitude control pin 57 is dropped by revolution initiation at the latest, and it is isolated from Substrate G.

[0033] In addition, the location of the attitude control pin 57 is fixed, and although how to cancel bending of Substrate G by adjusting the height of a spin chuck 41 is also considered, the problem that accommodation when deviation arises is not easy for the fixed height of the attitude control pin 57 in that case arises. Moreover, when raising a spin chuck 41 so that Substrate G may separate from the attitude control pin 57 in order to shake off the developer on Substrate G after forming a developer paddle on Substrate G, it is apprehensive about a partial difference arising to the pattern with which the partial difference was developed by the gestalt of a developer paddle by being generated etc. However, such a problem will not be produced if the attitude control pin 57 is constituted enabling free rise and fall.

[0034] Two undershirt cups 44-45 are estranged and formed in the periphery of covering 43, and the inner cup (inner cup) 46 for leading the developer with which it was mixed with the developer and rinse which disperse from Substrate G, and concentration fell slightly to drain 88a formed in the inner circumference side pars basilaris ossis occipitalis of the undershirt cup 44 is formed in the inner circumference side upper part of the inside undershirt cup 44. In addition, drain 88a can be open for free passage to the cross valve which is not illustrated, and can separate and collect now the developers with which the developer and rinse with which a rinse is hardly mixed were mixed, and concentration became thin by changing a 3 in all way valve to the timing of supply of the swing cutoff rinse of the developer from Substrate G.

[0035] Moreover, the inside cup (middle cup) 47 for leading the rinse which mainly disperses from Substrate G above [between two undershirt cups 44.45] to drain 88b in which it was prepared by the pars basilaris ossis occipitalis between the undershirt cups 44.45 is formed. Drain 88b is used also for the exhaust air in the processing cup unit 49 of 3-fold structure which consists of the inner cup 46, an inside cup 47, and an outside cup 48 mentioned later.

[0036] The cup (outer cup) 48 is arranged in the periphery side upper part of the outside undershirt cup 45 the outside for mainly leading Myst of a rinse to drain 88b or the exhaust port 89 mentioned later. Inner cup 46, inside cup 47, and the outside cup 48 have the peripheral wall

(side-face wall) set up by the taper section toward which each inclined, and the abbreviation perpendicular, and constitutes the processing cup unit 49 which each other is connected and has 3-fold structure. In order to show a pore for the processing liquid to collect to flow and fall on the right-hand side of drawing 2 in order to show the configuration of such a processing cup unit 49, inner cup 46, inside cup 47, and the outside cup 48 are shown by another object, and on the other hand, in order to show that inner cup 46, inside cup 47, and the outside cup 48 are constituted in one, the gestalt which showed a part for the joint is shown by on the left-hand side of drawing 2 .

[0037] Now, as shown in drawing 3 , it is possible for the rise-and-fall drive 50 to be arranged in the periphery of the outside cup 48 by four places of the direction of a cross joint, to perform rise-and-fall actuation of the processing cup unit 49 in response to the signal from the control unit 70 mentioned later, and to suspend and hold the processing cup unit 49 in a predetermined height location. In this way, by adjusting the height location of inner cup 46, inside cup 47, and the outside cup 48, and using drain 88a and 88b properly according to the timing of a development, as mentioned above, the rinse with which the deep developer, the thin developer with which the rinse was mixed, the rinse, and the little developer were mixed is independently recoverable.

[0038] Moreover, as shown in drawing 2 and drawing 3 , the exhauster style 90 is arranged in four places of the direction of a cross joint by the peripheral wall of the outside cup 48. In case it collects the processing liquid which mainly disperses from Substrate G using the outside cup 48, it is operated so that inhalation of air may be performed from the inside of the processing cup unit 49, but this exhauster style 90 can perform pumping including Myst by performing inhalation-of-air actuation, when processing liquid is being collected using the inner cup 46 or the inside cup 47.

[0039] Here, the configuration of the exhauster style 90 is explained. The inlet port 91 is formed in the peripheral wall of the outside cup 48, it is open for free passage to an inlet port 91, the 1st installation tubing 92 is arranged, the 2nd installation tubing 93 for drawing below the air current introduced into the 1st installation tubing 92 is opened for free passage and formed in the 1st installation tubing 92, and the exhaust port 89 is further formed under the 2nd installation tubing 93. In this way, the exhauster style 90 performs the side-face exhaust air which lets the peripheral wall of the outside cup 48 pass.

[0040] The wall 96 is set up and formed in the upper part from the bottom plate 97, and the end of the elastic bellows portion material 94 is being fixed to the point of a wall 96 so that the up opening edge of an exhaust port 89 may be surrounded. Furthermore, the other end of the bellows portion material 94 is joined to the holdown member 95 arranged in the predetermined location of the 2nd installation tubing 93. In this way, when using the rise-and-fall drive 50 and going up / dropping the processing cup unit 49, the exhaust air path in which it results to an exhaust port 89 is secured from an inlet port 91 because the bellows portion material 94 expands and contracts. An exhaust port 89 is connected with drain 88b in the location of the point which is not illustrated, leads to the Myst trap further, and it is constituted so that a liquid and a gas can be separated.

[0041] In addition, as shown in drawing 3 , when the hand of cut of Substrate G is a direction shown by the arrow head S1, an air current arises in the same direction as an arrow head S1 in the processing cup unit 49. In this way, the 1st installation tubing 92 is arranged so that the periphery of the outside cup 48 may be met, so that inhalation of air may be carried out from an inlet port 91 in the forward direction, as the air current to produce shows by the arrow head S2. By forming such an exhaust air path, inhalation-of-air effectiveness is raised and it becomes possible to carry out uptake of Myst generated further effectively.

[0042] Now, as shown in drawing 3 , the nozzle arm 51 for developers is formed in one outside cup 48 side, and the developer regurgitation nozzle 80 is contained in the nozzle arm 51. The nozzle arm 51 is constituted so that Substrate G may be crossed with the drives 52, such as belt driving, and it may move along with a guide rail 53, and thereby at the time of spreading of a developer, the nozzle arm 51 scans the substrate G which stood the developer still with discharge from the developer regurgitation nozzle. Moreover, the developer regurgitation nozzle

80 stands by in the nozzle standby section 115, and the nozzle soaping-machine style 120 which washes the developer regurgitation nozzle 80 is formed in this nozzle standby section 115.

[0043] As a developer regurgitation nozzle 80, as shown in drawing 4 (a), it has the slit-like developer delivery 85 and that by which a developer is breathed out by band-like from the developer delivery 85 is used suitably. The developer delivery 85 is constituted so that the regurgitation of the developer can be vertically carried out to Substrate G, so that the regurgitation of the developer can be turned and carried out to Substrate G, also when scanning from which direction, in making the nozzle arm 51 holding the developer regurgitation nozzle 80 scan along with a guide rail 53.

[0044] As shown in drawing 4 (b), the nozzle arm 51 is constituted so that two or more, for example, two developer regurgitation nozzle, 80a and 80b can be held. By this For example, also when the resist of a class which is different with the substrate G of a certain lot and the substrate G of another lot is used Since a different developer corresponding to the resist used from each of developer regurgitation nozzle 80a and 80b can be made to breathe out, as compared with the case where one developer regurgitation nozzle 80 is used Without cleaning of the developer regurgitation nozzle 80 taking time amount, a development can be performed continuously and there is an advantage -- processing effectiveness is raised.

[0045] Developer regurgitation nozzle 80a and 80b can change a height location by elevator style 58a and 58b, respectively, developer regurgitation nozzle, for example, developer regurgitation nozzle, 80a expands elevator style 58a, and while using it locates it caudad. Thereby, in case a predetermined developer is applied on Substrate G from developer delivery 85 of developer regurgitation nozzle 80a a, making Substrate G top scan the nozzle arm 51, mixing of a developer is prevented in order that developer delivery 85 of developer regurgitation nozzle 80b which is not used b may not touch the developer applied to Substrate G.

[0046] In addition, in the example of drawing 4 (b), although the developer regurgitation nozzle 80 of the two same structures was arranged in the nozzle arm 51, it is also possible to arrange another developer regurgitation nozzle from which a configuration differs, and the nozzle for regurgitation of another processing liquid other than a developer may be arranged further.

[0047] The nozzle arm 54 for rinses, such as pure water, is formed in the another side side of the outside cup 48, and the rinse regurgitation nozzle 60 is formed in a part for the point of the nozzle arm 54. The nozzle arm 54 is formed free [a revolution] by the drive 56 focusing on the pivot 55. Thereby, at the time of the regurgitation of a rinse, the nozzle arm 54 scans Substrate G top for a rinse with discharge from the rinse regurgitation nozzle 60.

[0048] In addition, the pure downflow supplied to the location where the upper part of the outside cup 48 serves as space, for example, resist spreading and processing equipment 100 are arranged is directly supplied to the development units (DEV) 24a-24c. Moreover, the revolution drive 42 made to rotate a spin chuck 41, the drive 52 which drives the nozzle arm 51 for developers and the drive 56 made to rotate the nozzle arm 54 for rinses, and the rise-and-fall drive 50 which performs rise and fall of the processing cup unit 49 are controlled by the control unit 70 by each to be shown in drawing 5 .

[0049] Next, the development process in the development units (DEV) 24a-24c is explained.

Drawing 6 is the explanatory view (flow chart) showing a development process, and drawing 7 is the explanatory view having shown the condition when changing the height location of the processing cup unit 49 with progress of a development in a development process.

[0050] First, the processing cup unit 49 is held in a lower-berth location (step 1). The lower-berth location of the processing cup unit 49 is a location of outside cup 48 busy condition shown in drawing 7 (c) in drawing 7 , and this condition is also the location of the processing cup unit 49 at the time of a development being completed. In this way, as a condition which has the processing cup unit 49 in a lower-berth location, conveyance arm 19a holding Substrate G is inserted into development unit (DEV) 24a - 24c, a spin chuck 41 is raised according to this timing, and Substrate G is delivered to a spin chuck 41 (step 2).

[0051] Substrate G is supported so that conveyance arm 19a is made to shunt out of development unit (DEV) 24a - 24c, the spin chuck 41 in which Substrate G was laid may be dropped, and it may hold in a predetermined location, and the attitude control pin 57 is raised,

the bending produced in Substrate G may be small and Substrate G may be held at an abbreviation horizontal (step 3). Subsequently, the nozzle arm 51 is moved on Substrate G, a predetermined developer is applied on Substrate G from the developer regurgitation nozzle 80, scanning Substrate G top, and a developer paddle is formed (step 4).

[0052] By the time predetermined development time amount (development reaction time) passes, while making the nozzle arm 51 shunt on Substrate G (on the processing cup unit 49) after a developer paddle is formed, the processing cup unit 49 is raised and it holds in an upper case location (step 5). The upper case location of the processing cup unit 49 is shown in drawing 7 (a), and the horizontal position of the front face of Substrate G makes it the height which suits the location of the taper section of the inner cup 46 mostly. When the bellows portion material 94 expands and contracts the processing cup unit 49 in the case of lifting/drop, the exhaust air path of the exhauster style 90 is secured. When the processing cup unit 49 is in an upper case location, it is in the condition that the bellows portion material 94 developed.

[0053] After development reaction time, the attitude control pin 57 is dropped and it is isolated from Substrate G (step 6). Thereby, revolution actuation of Substrate G is attained. And almost as soon as it starts the actuation which is made to rotate Substrate G at a low speed, and shakes off the developer on Substrate G, a rinse is breathed out from the rinse regurgitation nozzle 60, the exhauster style 90 is operated and, almost more nearly simultaneously still with these actuation, side-face exhaust air is started (step 7). That is, it is desirable that the exhauster style 90 considers as the condition of not operating, before progress of development reaction time, and, thereby, adverse effects, such as air-current generating by actuation of the exhauster style 90, do not occur in the developer paddle formed on Substrate G.

[0054] A revolution of Substrate G is started, and the developer and the little rinse which disperse towards the periphery from Substrate G are drawn below in the taper section and the peripheral wall of the inner cup 46, and are discharged from drain 88a. Since the high processing liquid of the developer concentration which mainly consists of a developer is discharged from drain 88a until predetermined time amount passes since revolution initiation of Substrate G at this time, such effluent liquor operates and collects the cross valves prepared in drain 88a, and presents playback and reuse with them. On the other hand, since developer concentration falls after going through predetermined time, the effluent liquor with such low developer concentration operates the cross valve prepared in drain 88a, dissociates with the high processing liquid of developer concentration, and collects.

[0055] after predetermined time progress, the processing cup unit 49 is descended in the condition [having rotated Substrate G] from revolution initiation of Substrate G -- making -- the middle -- it holds in a location (step 8). the middle of the processing cup unit 49 -- the location is shown in drawing 7 (b) and the horizontal position of the front face of Substrate G makes it the height which suits the location of the taper section of the inside cup 47 mostly. From revolution initiation of Substrate G, after predetermined time progress, the processing liquid which disperses from Substrate G mainly consists of a rinse, and the concentration of a developer is falling. Such effluent liquor is discharged from drain 88b. Furthermore, the rotational frequency of Substrate G is made larger than the time of the revolution actuation initiation for shaking off a developer so that the residue of a developer may decrease. In addition, although it becomes easy to generate Myst by raising the rotational frequency of Substrate G, generated Myst is collected by the exhauster style 90 through an inlet port 91.

[0056] Next, the regurgitation of a rinse is stopped (step 9), the rinse regurgitation nozzle 60 is contained to a position, the processing cup unit 49 is dropped after that, with the substrate G rotated, and it holds in a lower-berth location (step 10). The lower-berth location of the processing cup unit 49 is shown in drawing 7 (c), and the horizontal position of the front face of Substrate G makes it mostly the height of the taper section of the outside cup 48, and the height which suits the bottom, for example, the formation location of an inlet port 91, a little rather than the taper section. After the processing cup unit 49 is held in a lower-berth location, the high-speed revolution of the substrate G is carried out, and spin desiccation is performed (step 11).

[0057] When spin desiccation is performed in the condition [that processing liquid, such as a

developer and a rinse, has adhered to the internal surface of the peripheral wall of the cup arranged like before so that Substrate G may be surrounded] Myst which the air current generated by high-speed revolution of Substrate G made generate Myst, and generated in this way from the processing liquid adhering to the internal surface of a cup soared over Substrate G, and it became particle, adhered to Substrate G, and the quality of a product was reduced.

Moreover, the processing liquid shaken off by high-speed revolution had the quick rate, when it collides with the internal surface of a cup, it tended to generate Myst, and when the distance of a substrate and an internal surface was short, it had the problem of becoming easy to generate Myst.

[0058] However, when an internal surface makes spin desiccation surround from the outside cup 48 in the condition (for the condition of extent that it is thoroughly dry or the front face has got wet slightly to be said) of having carried out abbreviation desiccation and performs it like this invention, the air current generated by carrying out the high-speed revolution of the substrate G hardly generates Myst from the internal surface of the outside cup 48. Moreover, since distance with the internal surface of the peripheral wall of the cup (outside cup 48) which catches the processing liquid which disperses from Substrate G and Substrate G becomes long as the rotational frequency of Substrate G becomes a high speed on the structure of the processing cup unit 49, generating of Myst is prevented also by the generated air current being able to weaken and reaching an internal surface. Furthermore, at the time of spin desiccation, generating of Myst is prevented also from a rate being reduced, and the processing liquid with which the distance of a substrate and the internal surface of the peripheral wall of the outside cup 48 disperses from a ***** to a substrate colliding with an internal surface, or being directly introduced into an inlet port 91.

[0059] Generating of Myst is prevented by the inner cup 46 from which the developer and the rinse adhered to the internal surface, and the inside cup 47 further again also from the strong air current generated around Substrate G not hitting directly, either. In this way, the amount of Myst generated at the time of spin desiccation is reduced notably, and it is controlled that Myst adheres to Substrate G as particle. In addition, since Myst is recovered by the side-face exhaust air by the exhauster style 90, adhesion of particle in Substrate G is controlled.

[0060] Performing side-face exhaust air using the outside cup 48 which has the internal surface dried at the time of spin desiccation processing, and the exhauster style 90 can heighten the effectiveness further by using both together, although each has effectiveness in the adhesion control to reduction of Myst, or the substrate G of particle independently.

[0061] After spin desiccation is completed, a revolution of Substrate G is suspended (step 12), a spin chuck 41 is raised (step 13), conveyance arm 19a is inserted into development unit (DEV) 24a – 24c according to the timing, and Substrate G is delivered (step 14). While resulting in the delivery to conveyance arm 19a of Substrate G from after revolution termination of Substrate G, actuation of the exhauster style 90 is suspended and it prepares for degree processing.

[0062] In the condition that step 14 is completed and there is no substrate G in a spin chuck 41, since the processing cup unit 49 is in a lower-berth location, the condition of step 1 will be satisfied. Moreover, if the substrate G which should be processed next is conveyed by conveyance arm 19a in development unit (DEV) 24a – 24c, it can carry out by continuing the development of Substrate G according to the process mentioned above after step 2. In ending a development after step 14, after taking out Substrate G out of development unit (DEV) 24a – 24c, a spin chuck 41 is dropped and it contains a spin chuck 41 in the processing cup unit 49.

[0063] As mentioned above, although the gestalt of operation of this invention has been explained, it cannot be overemphasized that this invention is not what is limited to the above-mentioned gestalt. For example, as a means to hold Substrate G, it is not limited to the spin chuck 41 which holds Substrate G by adsorption power like the above-mentioned operation gestalt. For example, so that the location of Substrate G may not shift, when laying a substrate on two or more lock-pins formed on the bigger spin plate than a substrate at the convex and rotating a substrate. The mechanical method of holding Substrate G by another pin etc. in the predetermined location of the end face of Substrate G, for example, four corners, can also be used.

[0064] moreover -- although you made it go up and down the processing cup unit 49, the developer shook off in the development process and positioning at the time of rinse processing and spin desiccation was performed, while you make it go up and down a spin chuck 41 by considering the processing cup unit 49 as immobilization and it holds in a predetermined location -- a developer -- shaking off -- etc. -- processing is also possible.

[0065] Furthermore, although the above-mentioned operation gestalt explained the case where the liquid processor of this invention was applied to the development unit in resist spreading and the development system of a LCD substrate to the example, this invention is not restricted to a development unit and can be applied to other liquid processors. for example, -- this invention -- liquid -- a processor -- a resist -- spreading -- a development -- a system -- it can set -- washing -- processing -- a unit (SCR) -- 21 -- a - 21 -- b -- a resist -- spreading -- processing -- a unit -- (-- CT --) -- 22 -- being applicable . Moreover, although the LCD substrate has been explained as a processed substrate, it is possible to use about other substrates, such as a semi-conductor wafer and CD substrate.

[0066]

[Effect of the Invention] According to the liquid processor and liquid art of this invention as the above explanation, since it is exhausted by the exhauster style prepared in the peripheral wall of a cup even if Myst of processing liquid occurs during liquid processing, the thing in the substrate sky of Myst for which it dances, a riser is prevented and adhesion of particle in a substrate is prevented becomes possible. From attracting the air current produced by revolution of a substrate in the forward direction, an exhauster style can be exhausted efficiently.

[0067] Moreover, at the time of spin desiccation, since the periphery of a substrate is surrounded from the cup in the condition that the internal surface dried mostly, it does not say that Myst is generated from the processing liquid with which the air current generated when the high-speed revolution of the substrate is carried out has adhered to the internal surface, and, thereby, generating of Myst is prevented. Furthermore, since distance with the internal surface of the cup which catches the processing liquid which disperses from a substrate and a substrate becomes long as the rotational frequency of Substrate G becomes a high speed, generating of Myst is prevented also by the generated air current being able to weaken and reaching an internal surface. Generating of Myst is prevented by the inner cup from which the developer and the rinse adhered to the internal surface, and the inside cup further again also from the strong air current generated around a substrate at the time of a spin revolution of a substrate not hitting directly, either.

[0068] Thus, according to this invention, since Myst is efficiently exhausted even if it is, when generating of Myst at the time of liquid processing is prevented and Myst occurs, the amount of Myst which soars to the sky of a substrate is reduced, and the coating weight of the particle to a substrate is reduced. In this way, it becomes possible to obtain the substrate of high quality with little coating weight of particle, and the yield improves by reduction of a poor product and the remarkable effectiveness that high dependability is secured is acquired.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-59067

(P2002-59067A)

(43) 公開日 平成14年2月26日 (2002.2.26)

(51) Int.Cl.⁷ 識別記号
B 05 C 11/08
B 05 D 1/40
G 02 F 1/13 101

F I
B 05 C 11/08
B 05 D 1/40
G 02 F 1/13 101
2 H 088
A 4 D 075
4 F 042

審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-245645(P2000-245645)
(22) 出願日 平成12年8月14日 (2000.8.14)

(71) 出願人 000219967
東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号
(72) 発明者 宮崎 一仁
熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272
番地の4 東京エレクトロン九州株式会社
大津事業所内
(72) 発明者 八尋 俊一
熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272
番地の4 東京エレクトロン九州株式会社
大津事業所内
(74) 代理人 100099944
弁理士 高山 宏志

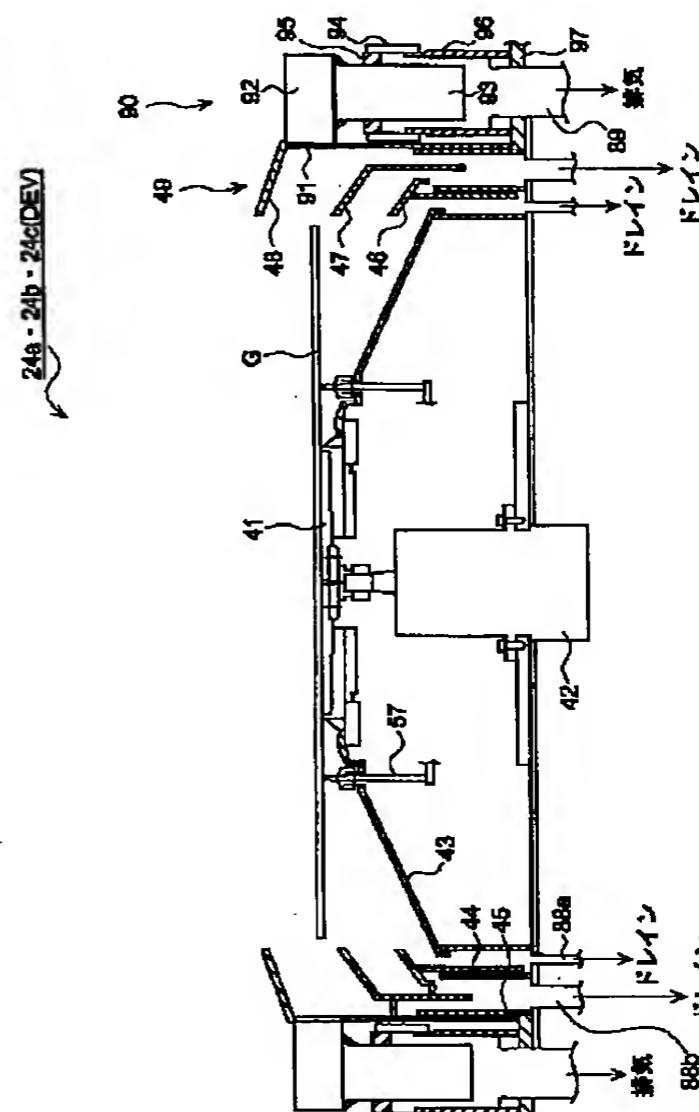
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液処理装置および液処理方法

(57) 【要約】

【課題】 スピンナ型の液処理装置におけるミストの発生を低減し、パーティクルの付着量の少ない高品質な基板の提供を可能ならしめる液処理装置および液処理方法を提供する。

【解決手段】 液処理装置は、基板Gを載置して保持する保持手段(スピナチャック)41と、基板Gに所定の処理液を供給する処理液供給機構と、スピナチャック41とともに基板Gが面内回転するように回転させる回転駆動機構42と、基板Gのスピナ乾燥処理の当初に内壁面が略乾燥した状態にあり、スピナ乾燥処理時に基板Gを囲繞するように配置されて用いられる外カップ48を有する処理カップユニット49と、処理カップユニット49の昇降機構50とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を載置して保持する保持手段と、前記保持手段に保持された基板に所定の処理液を供給する処理液供給機構と、前記保持手段とともに基板が面内回転するように基板を回転させる回転手段と、前記保持手段に保持された基板を囲繞するように配設されたカップと、前記カップの外周壁に配設された排気機構と、を具備することを特徴とする液処理装置。

【請求項2】 基板を載置して保持する保持手段と、前記保持手段に保持された基板に所定の処理液を供給する処理液供給機構と、前記保持手段とともに基板が面内回転するように基板を回転させる回転手段と、前記保持手段に保持された基板を囲繞するように配設された処理カップユニットと、前記処理カップユニットを昇降させる昇降機構とを具備し、前記保持手段に保持された基板に所定の処理液を供給した後に基板を回転させてスピンドル乾燥を行う液処理装置であって、前記処理カップユニットは、液処理の際には略乾燥状態に維持される位置に配置され、かつ、前記スピンドル乾燥の際には前記保持手段に保持された基板を囲繞する位置に配置されるカップを有することを特徴とする液処理装置。

【請求項3】 前記カップの外周壁に排気機構が配設されていることを特徴とする請求項2に記載の液処理装置。

【請求項4】 前記基板の回転によって生ずる気流が順方向で吸気されるように、前記排気機構において排気経路が形成されていることを特徴とする請求項1または請求項3に記載の液処理装置。

【請求項5】 基板を載置して保持する保持手段と、前記保持手段に保持された基板に所定の処理液を供給する処理液供給機構と、前記保持手段とともに基板が面内回転するように基板を回転させる回転手段と、前記基板を囲繞するように配設され、かつ、内側から外側に向かって逐次高さが高くなるように形成された内カップ、中カップ、外カップからなる3重構造の処理カップユニットと、前記処理カップユニットの昇降機構と、を具備することを特徴とする液処理装置。

【請求項6】 基板を載置して保持する保持手段と、前記保持手段に保持された基板に所定の処理液を供給する処理液供給機構と、前記保持手段とともに基板が面内回転するように基板を回転させる回転手段と、

10

前記基板を囲繞するように配設され、かつ、内側から外側に向かって逐次高さが高くなるように形成された内カップ、中カップ、外カップからなる3重構造の処理カップユニットと、前記処理カップユニットの昇降機構と、前記外カップの外周壁に設けられた排気機構と、を具備することを特徴とする液処理装置。

【請求項7】 前記基板の回転によって生ずる気流が順方向で吸気されるように、前記排気機構の排気経路が形成されていることを特徴とする請求項6に記載の液処理装置。

【請求項8】 前記処理カップユニットは、前記内カップ、前記中カップ、前記外カップが一体的に形成されてなることを特徴とする請求項5から請求項7のいずれか1項に記載の液処理装置。

【請求項9】 前記外カップは、前記保持手段に保持された基板に所定の処理液を供給した後に基板を回転させてスピンドル乾燥を行う際に、基板から飛散する処理液を回収するために、基板を囲繞する位置に配置されることを特徴とする請求項5から請求項8のいずれか1項に記載の液処理装置。

【請求項10】 略水平に保持された基板を面内で回転させながら基板に所定の処理液を供給して行う液処理方法であって、

前記処理液の供給中に基板から飛散する処理液を回収するために使用されるカップと、前記処理液の供給停止後に基板を回転させてスピンドル乾燥を行う際に基板から飛散する処理液を回収するために使用される内壁面が略乾燥した状態にあるカップと、を使い分けることを特徴とする液処理方法。

【請求項11】 前記スピンドル乾燥時に使用されるカップの外周壁に排気機構を設け、前記排気機構を動作させて前記処理カップユニット内からの排気を行なながら前記スピンドル乾燥を行うことを特徴とする請求項10に記載の液処理方法。

【請求項12】 略水平に保持された基板を面内で回転させながら前記基板に所定の処理液を供給して行う液処理方法であって、

内側から外側に向かって逐次高さが高くなるように形成された内カップ、中カップ、外カップからなる3重構造の処理カップユニットを基板を囲繞するように配設し、前記基板の回転開始から所定時間を経過するまでに回転する基板から飛散する処理液を前記内カップで回収する第1回収工程と、

前記第1回収工程後、前記処理液の供給停止までの間に回転する基板から飛散する処理液を前記中カップで回収する第2回収工程と、

前記処理液の供給を停止した後に基板を回転させてスピンドル乾燥を行う際に基板から飛散する処理液を前記外カップで回収する第3回収工程と、

40

50

を有することを特徴とする液処理方法。

【請求項13】 前記外カップの外周壁に排気機構を配設し、前記排気機構を動作させて前記処理カップユニット内からの排気を行いながら前記第3回収工程を行うことを特徴とする請求項12に記載の液処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば液晶ディスプレイ (LCD) 用ガラス基板や半導体ウェハ等の基板に所定の液処理を施すスピナ型の液処理装置と液処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、液晶表示ディスプレイ (LCD) や半導体デバイスのフォトリソグラフィー工程においては、一般的にスピナ型と呼ばれる液処理装置を用いて、LCD基板や半導体ウェハ等の基板を面内でスピナ回転させ、洗浄、レジスト塗布、現像等の処理が行われている。

【0003】 例えば、LCD基板の現像処理においては、露光処理された基板をスピンチャック等に載置、固定して現像液を基板上に液盛りし、パドルを形成して現像反応を進行させ、所定時間経過した後に基板を回転させると同時にリノス液の供給を開始して現像液とリノス液を振り切り、その後にリノス液の供給を停止して基板を高速で回転させるスピン乾燥が行われている。このように、スピナ型の液処理装置においては、基板を回転させて基板から処理液を四方へ飛散させることで、処理液が振り切られる。

【0004】 このようにして、基板から振り切られた処理液は、基板を回転するように設けられた処理カップユニットの内壁面に衝突して下方へ導かれ、ドレンを通じて回収され、または廃棄されていた。また、処理カップユニットとしては、基板を低速で回転させる際に基板を回転するように配置される内側カップと、基板を高速で回転させるスピン乾燥を行う際に基板を回転するように配置される外側カップと、からなる二重構造を有するものが主に用いられていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の二重構造の処理カップユニットを用いた場合には、基板から振り切られた処理液が内側カップと外側カップの両内壁面に付着しており、内側カップまたは外側カップに回転された状態で基板を乾燥のために高速で回転させると、回転により発生した気流が内側カップまたは外側カップの内壁面に付着した処理液からミストを発生させ、このミストが基板上へ舞い上がって基板にパーティクルとなって付着し、基板の品質を低下させる問題があった。

【0006】 本発明はかかる従来技術の有する課題に鑑みてなされたものであり、スピナ型の液処理装置にお

けるミストの発生を低減し、パーティクルの付着量の少ない高品質な基板の提供を可能ならしめる液処理装置および液処理方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するためには、本発明は、第1発明として、基板を載置して保持する保持手段と、前記保持手段に保持された基板に所定の処理液を供給する処理液供給機構と、前記保持手段とともに基板が面内回転するように基板を回転させる回転手段と、前記保持手段に保持された基板を回転するように配設されたカップと、前記カップの外周壁に配設された排気機構と、を具備することを特徴とする液処理装置、を提供する。

【0008】 本発明は第2発明として、基板を載置して保持する保持手段と、前記保持手段に保持された基板に所定の処理液を供給する処理液供給機構と、前記保持手段とともに基板が面内回転するように基板を回転させる回転手段と、前記保持手段に保持された基板を回転するように配設された処理カップユニットと、前記処理カップユニットを昇降させる昇降機構とを具備し、前記保持手段に保持された基板に所定の処理液を供給した後に基板を回転させてスピン乾燥を行う液処理装置であって、前記処理カップユニットは、液処理の際には略乾燥状態に維持される位置に配置され、かつ、前記スピン乾燥の際には前記保持手段に保持された基板を回転する位置に配置されるカップを有することを特徴とする液処理装置、を提供する。

【0009】 本発明は第3発明として、基板を載置して保持する保持手段と、前記保持手段に保持された基板に所定の処理液を供給する処理液供給機構と、前記保持手段とともに基板が面内回転するように基板を回転させる回転手段と、前記基板を回転するように配設され、かつ、内側から外側に向かって逐次高さが高くなるように形成された内カップ、中カップ、外カップからなる3重構造の処理カップユニットと、前記処理カップユニットの昇降機構と、を具備することを特徴とする液処理装置、を提供する。

【0010】 本発明は第4発明として、基板を載置して保持する保持手段と、前記保持手段に保持された基板に所定の処理液を供給する処理液供給機構と、前記保持手段とともに基板が面内回転するように基板を回転させる回転手段と、前記基板を回転するように配設され、かつ、内側から外側に向かって逐次高さが高くなるように形成された内カップ、中カップ、外カップからなる3重構造の処理カップユニットと、前記処理カップユニットの昇降機構と、前記外カップの外周壁に設けられた排気機構と、を具備することを特徴とする液処理装置、を提供する。

【0011】 本発明は第5発明として、略水平に保持された基板を面内で回転させながら基板に所定の処理液を

供給して行う液処理方法であって、前記処理液の供給中に基板から飛散する処理液を回収するために使用されるカップと、前記処理液の供給停止後に基板を回転させてスピンドル乾燥を行う際に基板から飛散する処理液を回収するために使用される内壁面が略乾燥した状態にあるカップと、を使い分けることを特徴とする液処理方法、を提供する。

【0012】本発明は第6発明として、略水平に保持された基板を面内で回転させながら前記基板に所定の処理液を供給して行う液処理方法であって、内側から外側に向かって逐次高さが高くなるように形成された内カップ、中カップ、外カップからなる3重構造の処理カップユニットを基板を囲繞するように配設し、前記基板の回転開始から所定時間を経過するまでに回転する基板から飛散する処理液を前記内カップで回収する第1回収工程と、前記第1回収工程後、前記処理液の供給停止までの間に回転する基板から飛散する処理液を前記中カップで回収する第2回収工程と、前記処理液の供給を停止した後に基板を回転させてスピンドル乾燥を行う際に基板から飛散する処理液を前記外カップで回収する第3回収工程と、を有することを特徴とする液処理方法、を提供する。

【0013】このような液処理装置および液処理方法によれば、液処理中に処理液のミストが発生しても、カップの外周壁に設けられた排気機構によって排気されることから、ミストの基板上空への舞い上がりが防止され、基板へのパーティクルの付着を防止することが可能となる。また、スピンドル乾燥時に内壁面が略乾燥状態にあるカップ、例えば、3重構造となっている場合の外カップで基板を囲繞することにより、ミストの発生が防止され、基板の上空へ舞い上がるミスト量を低減することも可能となる。この場合に、さらにカップの外周壁からの排気を行うと、より効果的にミストを排気することができる。このようにしてパーティクルの付着の少ない高い品質の基板を得ることにより、製品不良が低減され、信頼性が高められる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は、本発明の液処理装置の一実施形態である現像処理ユニット(DEV)24a～24cを有するLCD基板のレジスト塗布・現像処理システム100を示す平面図である。

【0015】レジスト塗布・現像処理システム100は、複数のLCD基板(基板)Gを収容するカセットCを載置するカセットステーション1と、基板Gにレジスト塗布および現像を含む一連の処理を施すための複数の処理ユニットを備えた処理部2と、露光装置(図示せず)との間で基板Gの受け渡しを行うためのインターフェイス部3とを備えており、処理部2の両端にそれぞれカセットステーション1およびインターフェイス部3が

配置されている。

【0016】カセットステーション1は、カセットCと処理部2との間で基板Gの搬送を行うための搬送機構10を備えている。そして、カセットステーション1においてカセットCの搬入出が行われる。また、搬送機構10はカセットの配列方向に沿って設けられた搬送路10a上を移動可能な搬送アーム11を備え、この搬送アーム11によりカセットCと処理部2との間で基板Gの搬送が行われる。

【0017】処理部2は、前段部2aと中段部2bと後段部2cとに分かれており、それぞれ中央に搬送路12・13・14を有し、これら搬送路の両側に各処理ユニットが配設されている。そして、これらの間には中継部15・16が設けられている。

【0018】前段部2aは、搬送路12に沿って移動可能な主搬送装置17を備えており、搬送路12の一方側には、2つの洗浄ユニット(SCR)21a・21bが配置されており、搬送路12の他方側には紫外線照射ユニット(UV)と冷却ユニット(COL)とが2段に重ねられた処理ブロック25、加熱処理ユニット(HP)が2段に重ねられてなる処理ブロック26および冷却ユニット(COL)が2段に重ねられてなる処理ブロック27が配置されている。

【0019】また、中段部2bは、搬送路13に沿って移動可能な主搬送装置18を備えており、搬送路13の一方側には、レジスト塗布処理ユニット(CT)22および基板Gの周縁部のレジストを除去する周縁レジスト除去ユニット(ER)23が一体的に設けられており、搬送路13の他方側には、加熱処理ユニット(HP)が2段に重ねられてなる処理ブロック28、加熱処理ユニット(HP)と冷却処理ユニット(COL)が上下に重ねられてなる処理ブロック29、およびアドヒージョン処理ユニット(AD)と冷却ユニット(COL)とが上下に重ねられてなる処理ブロック30が配置されている。

【0020】さらに、後段部2cは、搬送路14に沿って移動可能な主搬送装置19を備えており、搬送路14の一方側には、3つの現像処理ユニット(DEV)24a・24b・24cが配置されており、搬送路14の他方側には加熱処理ユニット(HP)が2段に重ねられてなる処理ブロック31、およびともに加熱処理ユニット(HP)と冷却処理ユニット(COL)が上下に重ねられてなる処理ブロック32・33が配置されている。

【0021】なお、処理部2は、搬送路を挟んで一方の側に洗浄ユニット(SCR)21a、レジスト塗布処理ユニット(CT)22、現像処理ユニット(DEV)24aのようなスピナ系ユニットのみを配置しており、他方の側に加熱処理ユニット(HP)や冷却処理ユニット(COL)等の熱系処理ユニットのみを配置する構造となっている。

【0022】また、中継部15・16のスピナ系ユニット配置側の部分には、薬液供給ユニット34が配置されており、さらに主搬送装置17・18・19のメンテナンスを行うためのスペース35が設けられている。

【0023】主搬送装置17・18・19は、それぞれ水平面内の2方向のX軸駆動機構、Y軸駆動機構、および垂直方向のZ軸駆動機構を備えており、さらにZ軸を中心に回転する回転駆動機構を備えており、それぞれ基板Gを支持するアームを有している。

【0024】主搬送装置17は、搬送アーム17aを有し、搬送機構10の搬送アーム11との間で基板Gの受け渡しを行うとともに、前段部2aの各処理ユニットに対する基板Gの搬入・搬出、さらには中継部15との間で基板Gの受け渡しを行う機能を有している。また、主搬送装置18は搬送アーム18aを有し、中継部15との間で基板Gの受け渡しを行うとともに、中段部2bの各処理ユニットに対する基板Gの搬入・搬出、さらには中継部16との間の基板Gの受け渡しを行う機能を有している。さらに、主搬送装置19は搬送アーム19aを有し、中継部16との間で基板Gの受け渡しを行うとともに、後段部2cの各処理ユニットに対する基板Gの搬入・搬出、さらにはインターフェイス部3との間の基板Gの受け渡しを行う機能を有している。なお、中継部15・16は冷却プレートとしても機能する。

【0025】インターフェイス部3は、処理部2との間で基板Gを受け渡しする際に一時的に基板Gを保持するエクステンション36と、さらにその両側に設けられた、バッファカセットを配置する2つのバッファステージ37と、これらと露光装置（図示せず）との間の基板Gの搬入出を行う搬送機構38とを備えている。搬送機構38はエクステンション36およびバッファステージ37の配列方向に沿って設けられた搬送路38a上を移動可能な搬送アーム39を備え、この搬送アーム39により処理部2と露光装置との間で基板Gの搬送が行われる。

【0026】このように各処理ユニットを集約して一体化することにより、省スペース化および処理の効率化を図ることができる。

【0027】このように構成されたレジスト塗布・現像処理システム100においては、カセットC内の基板Gが処理部2に搬送され、処理部2では、まず前段部2aの処理ブロック25の紫外線照射ユニット（UV）で表面改質・洗浄処理が行われ、冷却処理ユニット（COL）で冷却された後、洗浄ユニット（SCR）21a・21bでスクラバ洗浄が施され、処理ブロック26のいずれかの加熱処理ユニット（HP）で加熱乾燥された後、処理ブロック27のいずれかの冷却ユニット（COL）で冷却される。

【0028】その後、基板Gは中段部2bに搬送され、レジストの定着性を高めるために、処理ブロック30の

10

20

30

40

50

上段のアドヒージョン処理ユニット（AD）にて疎水化処理（HMD S処理）され、下段の冷却処理ユニット（COL）で冷却後、レジスト塗布処理ユニット（CT）22でレジストが塗布され、周縁レジスト除去ユニット（ER）23で基板Gの周縁の余分なレジストが除去される。その後、基板Gは、中段部2bの中の加熱処理ユニット（HP）の1つでプリベーク処理され、処理ブロック29または30の下段の冷却ユニット（COL）で冷却される。

【0029】その後、基板Gは中継部16から主搬送装置19にてインターフェイス部3を介して露光装置に搬送されてそこで所定のパターンが露光される。そして、基板Gは再びインターフェイス部3を介して搬入され、必要に応じて後段部2cの処理ブロック31・32・33のいずれかの加熱処理ユニット（HP）でポストエクスポージャーベーク処理を施した後、現像処理ユニット（DEV）24a・24b・24cのいずれかで現像処理され、所定の回路パターンが形成される。現像処理された基板Gは、後段部2cのいずれかの加熱処理ユニット（HP）にてポストベーク処理が施された後、いずれかの冷却ユニット（COL）にて冷却され、主搬送装置19・18・17および搬送機構10によってカセットステーション1上の所定のカセットに収容される。

【0030】次に、本発明に係る現像処理ユニット（DEV）24a～24cについて詳細に説明する。図2は現像処理ユニット（DEV）の断面図であり、図3は現像処理ユニット（DEV）24a～24cの平面図である。図3に示されるように、現像処理ユニット（DEV）24a～24cを構成する各種部材はシンク59内に配設されている。

【0031】図2に示すように、現像処理ユニット（DEV）24a～24cにおいては、基板Gを機械的に保持する保持手段、例えば、スピナチャック41がモータ等の回転駆動機構42により回転されるように設けられ、このスピナチャック41の下側には、回転駆動機構42を包囲するカバー43が配置されている。スピナチャック41は図示しない昇降機構により昇降可能となっており、上昇位置において搬送アーム19aとの間で基板Gの受け渡しを行う。スピナチャック41は真空吸引力等により、基板Gを吸着保持できるようになってい

る。

【0032】カバー43の一部を貫通するように基板Gの姿勢制御ピン57が複数配設されている。基板Gの外周部は自重によって撓み易く、その結果、表面が曲面となつた場合には現像液パドルの形成が困難となるため、姿勢制御ピン57の高さを調節して、基板Gの下側から基板Gの表面が略水平となるように、基板Gを支持して姿勢制御を行う。このため、姿勢制御ピン57は図示しない昇降機構に連結されている。なお、姿勢制御ピン57が基板Gを支持した状態では基板Gを回転させること

ができないため、基板Gをスピニチャック41とともに回転させる場合には、遅くとも回転開始までに姿勢制御ピン57を降下させて基板Gから離隔する。

【0033】なお、姿勢制御ピン57の位置を固定して、スピニチャック41の高さを調節することにより基板Gの撓みを解消する方法も考えられるが、その場合には、姿勢制御ピン57の固定高さに狂いが生じた場合の調節が容易ではないという問題が生ずる。また、基板G上に現像液パドルを形成した後に基板G上の現像液を振り切るために、基板Gが姿勢制御ピン57から離れるようにスピニチャック41を上昇させた場合には、現像液パドルの形態に部分的な差が生じて現像されたパターンに部分的な差異が生ずること等が危惧される。しかしながら、姿勢制御ピン57を昇降自在に構成すると、このような問題は生じない。

【0034】カバー43の外周には2つのアンダーカップ44・45が離間して設けられており、内側のアンダーカップ44の内周側上方には、基板Gから飛散する現像液およびリンス液と混合され濃度がわずかに低下した現像液をアンダーカップ44の内周側底部に形成されたドレイン88aに導くための内カップ(インナーカップ)46が設けられている。なお、ドレイン88aは図示しない三方弁に連通しており、基板Gからの現像液の振り切りとリンス液の供給のタイミングに合わせて三方弁を切り替えることにより、リンス液が殆ど混じっていない現像液とリンス液が混合されて濃度が薄くなった現像液とを、分離・回収できるようになっている。

【0035】また、2つのアンダーカップ44・45間の上方には、主に基板Gから飛散するリンス液をアンダーカップ44・45間の底部に設けられたドレイン88bへ導くための中カップ(ミドルカップ)47が設けられている。ドレイン88bは、内カップ46と中カップ47および後述する外カップ48からなる3重構造の処理カップユニット49内の排氣にも用いられる。

【0036】外側のアンダーカップ45の外周側上方には、主にリンス液のミストをドレイン88bまたは後述する排気口89へ導くための外カップ(アウターカップ)48が配設されている。内カップ46・中カップ47・外カップ48は、それぞれが傾斜したテーパー部と略垂直に立設された外周壁(側面壁)を有しており、互いに連結されて3重構造を有する処理カップユニット49を構成している。このような処理カップユニット49の構成を示すために、図2右側では、回収する処理液が流れ落ちるための孔部を示すために内カップ46・中カップ47・外カップ48は別体で示されており、一方、図2左側では、内カップ46・中カップ47・外カップ48が一体的に構成されていることを示すためにその接合部分を示した形態が示されている。

【0037】さて、図3に示すように、外カップ48の外周には十字方向の4箇所に昇降駆動機構50が配設さ

れており、後述する制御装置70からの信号を受けて処理カップユニット49の昇降動作を行い、処理カップユニット49を所定の高さ位置に停止、保持することが可能となっている。こうして、内カップ46・中カップ47・外カップ48の高さ位置を調節して、現像処理のタイミングに合わせてドレイン88a・88bを使い分けることにより、前述したように、濃い現像液、リンス液が混じった薄い現像液、リンス液および少量の現像液が混じったリンス液を、別々に回収することができる。

【0038】また、図2、図3に示すように、外カップ48の外周壁には十字方向の4箇所に排気機構90が配設されている。この排気機構90は、主に外カップ48を用いて基板Gから飛散する処理液を回収する際に処理カップユニット49内から吸気を行うように動作するが、内カップ46や中カップ47を用いて処理液の回収を行っている場合においても、吸気動作を行うことによりミストを含めた吸排気を行うことが可能である。

【0039】ここで、排気機構90の構成について説明する。外カップ48の外周壁には吸気口91が形成されており、吸気口91に連通して第1導入管92が配設され、第1導入管92に導入された気流を下方へ導くための第2導入管93が第1導入管92に連通して設けられ、さらに、第2導入管93の下方に排気口89が形成されている。こうして、排気機構90は外カップ48の外周壁を通しての側面排気を行う。

【0040】排気口89の上部開口端を囲繞するよう、壁部96が底板97から上方に立設して設けられており、壁部96の先端部には伸縮自在な蛇腹部材94の一端が固定されている。さらに蛇腹部材94の他端は第2導入管93の所定位置に配設された固定部材95と接合されている。こうして、昇降駆動機構50を用いて処理カップユニット49を上昇／降下させる場合には、蛇腹部材94が伸縮することで吸気口91から排気口89へ至る排気経路が確保されるようになっている。排気口89はドレイン88bと図示しない先の位置で連結され、さらにミストトラップにつながり、液体と気体とを分離することができるよう構成されている。

【0041】なお、図3に示すように、基板Gの回転方向が矢印S₁で示される方向である場合には、処理カップユニット49内においては矢印S₁と同じ方向に気流が生ずる。こうして生ずる気流が矢印S₂で示すように順方向で吸気口91から吸気されるように、第1導入管92は外カップ48の外周に沿うように配設されている。このような排気経路を形成することにより吸気効率が高められ、さらには発生したミストを効果的に捕集することができる。

【0042】さて、図3に示すように、外カップ48の一方の側には、現像液用のノズルアーム51が設けられ、ノズルアーム51内には現像液吐出ノズル80が収納されている。ノズルアーム51は、ガイドレール53

に沿って、ベルト駆動等の駆動機構52により基板Gを横切って移動するように構成され、これにより、現像液の塗布時には、ノズルアーム51は、現像液吐出ノズルから現像液を吐出しながら、静止した基板Gをスキャンするようになっている。また、現像液吐出ノズル80は、ノズル待機部115に待機されるようになっており、このノズル待機部115には現像液吐出ノズル80を洗浄するノズル洗浄機構120が設けられている。

【0043】現像液吐出ノズル80としては、図4

(a)に示すように、スリット状の現像液吐出口85を有し、現像液吐出口85から現像液が帯状に吐出されるものが好適に用いられる。現像液吐出ノズル80を保持したノズルアーム51をガイドレール53に沿ってスキャンさせる場合には、どちらの方向からスキャンする場合にも、現像液を基板Gに向けて吐出できるように、現像液吐出口85は、基板Gに対して垂直に現像液を吐出できるように構成されている。

【0044】ノズルアーム51は、図4 (b)に示すように、複数、例えば2本の現像液吐出ノズル80a・80bを保持することができるように構成されており、これにより、例えば、あるロットの基板Gと別のロットの基板Gとで異なる種類のレジストが使用されていた場合にも、現像液吐出ノズル80a・80bの各々から使用されたレジストに対応した異なる現像液を吐出させることができることから、1本の現像液吐出ノズル80を用いる場合と比較すると、現像液吐出ノズル80の清掃に時間を要することなく、現像処理を連続的に行うことができ、処理効率が高められる等の利点がある。

【0045】現像液吐出ノズル80a・80bは、それぞれ昇降機構58a・58bにより高さ位置を変えることができ、使用する一方の現像液吐出ノズル、例えば現像液吐出ノズル80aは昇降機構58aを伸張させて下方に位置させる。これにより、ノズルアーム51を基板G上をスキャンさせながら、現像液吐出ノズル80aの現像液吐出口85aから所定の現像液を基板G上に塗布する際には、使用しない現像液吐出ノズル80bの現像液吐出口85bは基板Gに塗布された現像液に触れることはないため、現像液の混合が防止される。

【0046】なお、図4 (b)の例では、2本の同じ構造の現像液吐出ノズル80をノズルアーム51に配設したが、形状の異なる別の現像液吐出ノズルを配設することも可能であり、さらに現像液以外の別の処理液の吐出のためのノズルを配設しても構わない。

【0047】外カップ48の他方の側には、純水等のリソス液用のノズルアーム54が設けられ、ノズルアーム54の先端部分には、リソス液吐出ノズル60が設けられている。ノズルアーム54は、枢軸55を中心として駆動機構56により回転自在に設けられている。これにより、リソス液の吐出時には、ノズルアーム54は、リソス液吐出ノズル60からリソス液を吐出しながら基板

G上をスキャンするようになっている。

【0048】なお、外カップ48の上方は空間となっており、例えば、レジスト塗布・現像処理装置100が配置される場所に供給される清浄なダウンフローが直接に現像処理ユニット(DEV)24a～24cに供給されるようになっている。また、図5に示すように、スピンドルチャック41を回転させる回転駆動機構42、現像液用のノズルアーム51を駆動する駆動機構52、およびリソス液用のノズルアーム54を回動させる駆動機構56、処理カップユニット49の昇降を行う昇降駆動機構50は、いずれも制御装置70により制御されるようになっている。

【0049】次に、現像処理ユニット(DEV)24a～24cにおける現像処理工程について説明する。図6は現像処理工程を示す説明図(フローチャート)であり、図7は現像処理工程において現像処理の進行にともなって処理カップユニット49の高さ位置を変えたときの状態を示した説明図である。

【0050】最初に、処理カップユニット49を下段位置に保持する(ステップ1)。処理カップユニット49の下段位置は図7においては図7(c)に示される外カップ48使用状態の位置であり、この状態は現像処理が終了した時点の処理カップユニット49の位置である。こうして処理カップユニット49が下段位置にある状態として、基板Gを保持した搬送アーム19aを現像処理ユニット(DEV)24a～24c内に挿入し、このタイミングに合わせてスピンドルチャック41を上昇させて、基板Gをスピンドルチャック41へ受け渡す(ステップ2)。

【0051】搬送アーム19aを現像処理ユニット(DEV)24a～24c外に待避させ、基板Gが載置されたスピンドルチャック41を降下させて所定位置に保持し、姿勢制御ピン57を上昇させて、基板Gに生ずる撓みが小さく、かつ、基板Gが略水平に保持されるように、基板Gを支持する(ステップ3)。次いで、ノズルアーム51を基板G上に移動させ、基板G上をスキャンしながら現像液吐出ノズル80から所定の現像液を基板G上に塗布し、現像液パドルを形成する(ステップ4)。

【0052】現像液パドルが形成された後、所定の現像処理時間(現像反応時間)が経過するまでの間に、ノズルアーム51を基板G上(処理カップユニット49上)から待避させるとともに、処理カップユニット49を上昇させ、上段位置に保持する(ステップ5)。処理カップユニット49の上段位置は図7(a)に示されており、基板Gの表面の水平位置がほぼ内カップ46のテーパー部の位置に合う高さとする。処理カップユニット49を上昇／降下の際には、蛇腹部材94が伸縮することにより、排気機構90の排気経路が確保される。処理カップユニット49が上段位置にある場合には、蛇腹部材94が伸張した状態にある。

【0053】現像反応時間後には、姿勢制御ピン57を降下させ、基板Gから離隔する（ステップ6）。これにより基板Gの回転駆動が可能となる。そして、基板Gを低速で回転させて基板G上の現像液を振り切る動作に入るのとほぼ同時に、リンス液をリンス液吐出ノズル60から吐出し、さらにこれらの動作とほぼ同時に、排気機構90を動作させて側面排気を開始する（ステップ7）。つまり、現像反応時間の経過前には排気機構90は未動作の状態とすることが好ましく、これにより、基板G上に形成された現像液パドルには、排気機構90の動作による気流発生等の悪影響が発生しない。

【0054】基板Gの回転が開始され、基板Gからその外周に向けて飛散する現像液および少量のリンス液は、内カップ46のテーパー部や外周壁に当たって下方へ導かれ、ドレン88aから排出される。このとき、基板Gの回転開始から所定の時間が経過するまでは、主に現像液からなる現像液濃度の高い処理液がドレン88aから排出されるために、このような排出液はドレン88aに設けられた三方弁を操作して回収し、再生、再利用に供する。一方、所定時間を経過した後には現像液濃度が低下するので、このような現像液濃度の低い排出液は、ドレン88aに設けられた三方弁を操作して、現像液濃度の高い処理液と分離して回収する。

【0055】基板Gの回転開始から所定時間経過後には、基板Gを回転させたままの状態で処理カップユニット49を降下させて中段位置に保持する（ステップ8）。処理カップユニット49の中段位置は図7（b）に示されており、基板Gの表面の水平位置がほぼ中カップ47のテーパー部の位置に合う高さとする。基板Gの回転開始から所定時間経過後には、基板Gから飛散する処理液は主にリンス液からなり、現像液の濃度は低下している。このような排出液はドレン88bから排出される。さらに、現像液の残渣が少なくなるように、基板Gの回転数を現像液を振り切るための回転動作開始時よりも大きくする。なお、基板Gの回転数を上げることによりミストが発生し易くなるが、発生したミストは排気機構90により吸気口91を通して回収される。

【0056】次に、リンス液の吐出を停止して（ステップ9）、リンス液吐出ノズル60を所定の位置に収納し、その後に、基板Gを回転させたまま処理カップユニット49を降下させて下段位置に保持する（ステップ10）。処理カップユニット49の下段位置は図7（c）に示されており、基板Gの表面の水平位置がほぼ外カップ48のテーパー部の高さやテーパー部よりも若干下側、例えば、吸気口91の形成位置に合う高さとする。処理カップユニット49が下段位置に保持された後には、基板Gを高速回転させてスピンドル乾燥を行う（ステップ11）。

【0057】従来のように、基板Gを回転するように配置されたカップの外周壁の内壁面に現像液やリンス液等

の処理液が付着したままの状態でスピンドル乾燥を行った場合には、基板Gの高速回転によって発生した気流がカップの内壁面に付着した処理液からミストを発生させ、こうして発生したミストが基板Gの上空に舞い上がり、基板Gにパーティクルとなって付着して製品の品質を低下させていた。また高速回転により振り切られた処理液は速度が速く、カップの内壁面に衝突した際にミストを発生し易く、基板と内壁面との距離が短い場合にミストが発生し易くなるという問題があった。

【0058】しかし、本発明のように、スピンドル乾燥を内壁面が略乾燥した状態（完全に乾燥しているか、または表面がうっすらと濡れている程度の状態をいう）にある外カップ48で囲繞させて行うと、基板Gを高速回転させることにより発生した気流が外カップ48の内壁面からミストを発生させることが殆どない。また、処理カップユニット49の構造上、基板Gの回転数が高速になるにつれて、基板Gと基板Gから飛散する処理液を受け止めるカップ（外カップ48）の外周壁の内壁面との距離が長くなるために、発生した気流が弱められて内壁面に達することによってもミストの発生が防止される。さらに、スピンドル乾燥時には、基板と外カップ48の外周壁の内壁面との距離が長いことから、基板から飛散する処理液は速度が低減されて内壁面に衝突し、または直接に吸気口91内へ導入されることからもミストの発生が防止される。

【0059】さらにまた、内壁面に現像液やリンス液が付着した内カップ46や中カップ47には基板Gの周りに発生する強い気流が直接には当たらないことからもミストの発生が防止される。こうしてスピンドル乾燥時に発生するミスト量が顕著に低減され、基板Gにミストがパーティクルとして付着することが抑制される。加えて、排気機構90による側面排気によってもミストが回収されるために、基板Gへのパーティクルの付着が抑制される。

【0060】スピンドル乾燥処理時に乾燥した内壁面を有する外カップ48を用いることと排気機構90を用いて側面排気を行うことは、それぞれが独立して、ミストの低減やパーティクルの基板Gへの付着抑制に効果があるが、両者を併用することによりその効果をさらに高めることができる。

【0061】スピンドル乾燥が終了した後には、基板Gの回転を停止し（ステップ12）、スピンドルチャック41を上昇させ（ステップ13）、そのタイミングに合わせて搬送アーム19aを現像処理ユニット（DEV）24a～24c内に挿入して、基板Gの受け渡しを行う（ステップ14）。基板Gの回転終了後から基板Gの搬送アーム19aへの受け渡しに至る間に、排気機構90の動作を停止し、次処理に備える。

【0062】ステップ14が終了してスピンドルチャック41に基板Gがない状態においては、処理カップユニット

49は下段位置にあることから、ステップ1の状態が満足されていることになる。また、次に処理すべき基板Gが搬送アーム19aにより現像処理ユニット(DEV)24a～24c内に搬送されれば、ステップ2以降の前述した工程に従って基板Gの現像処理を継続して行うことができる。ステップ14の後に現像処理を終了する場合には、基板Gを現像処理ユニット(DEV)24a～24c外へ搬出した後に、スピンドルチャック41を降下させて処理カップユニット49内にスピンドルチャック41を収納する。

【0063】以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明が上記形態に限定されるものでないことは言うまでもない。例えば、基板Gを保持する手段としては、上記実施形態のように、基板Gを吸着力により保持するスピンドルチャック41に限定されず、例えば、基板よりも大きなスピンドルプレート上に凸に形成された複数の固定ピン上に基板を載置して、基板を回転させた際に基板Gの位置がずれないように、基板Gの端面の所定位置、例えば、4隅において基板Gを別のピン等で保持するメカニカルな方法を用いることもできる。

【0064】また、現像処理工程においては、処理カップユニット49を昇降させて現像液の振り切り、リムス処理、スピンドル乾燥時の位置調整を行ったが、処理カップユニット49を固定として、スピンドルチャック41を昇降させて所定位置に保持しながら、現像液の振り切り等の処理を行うことも可能である。

【0065】さらに、上記実施形態ではLCD基板のレジスト塗布・現像処理システムにおける現像処理ユニットに本発明の液処理装置を適用した場合を例に説明したが、本発明は現像処理ユニットに限られるものではなく、他の液処理装置にも適用することができる。例えば、本発明の液処理装置を、レジスト塗布・現像処理システムにおける洗浄処理ユニット(SCR)21a・21bやレジスト塗布処理ユニット(CT)22に適用することができる。また、被処理基板としてLCD基板について説明してきたが、半導体ウエハ、CD基板等の他の基板についても用いることが可能である。

【0066】

【発明の効果】以上の説明の通り、本発明の液処理装置および液処理方法によれば、液処理中に処理液のミストが発生しても、カップの外周壁に設けられた排気機構によって排気されることから、ミストの基板上空への舞い上がりが防止され、基板へのパーティクルの付着を防止することが可能となる。排気機構は基板の回転によって生ずる気流を順方向で吸引することから、効率よく排気を行うことができる。

【0067】また、スピンドル乾燥時は、内壁面がほぼ乾燥した状態にあるカップにより基板の外周が囲繞されることから、基板を高速回転させた場合に発生する気流が内壁面に付着している処理液からミストを発生させる

ということなく、これによりミストの発生が防止される。さらに、基板Gの回転数が高速になるにつれて、基板と基板から飛散する処理液を受け止めるカップの内壁面との距離が長くなるために、発生した気流が弱められて内壁面に達することによっても、ミストの発生が防止される。さらにまた、内壁面に現像液やリムス液が付着した内カップや中カップには基板のスピンドル回転時に基板の周りに発生する強い気流が直接には当たらないことからもミストの発生が防止される。

【0068】このように、本発明によれば、液処理時ににおけるミストの発生が防止され、また、ミストが発生した場合にあっても効率的にミストが排気されることから、基板の上空へ舞い上がるミスト量が低減され、基板へのパーティクルの付着量が低減される。こうしてパーティクルの付着量の少ない高い品質の基板を得ることが可能となり、製品不良の低減によって歩留まりが向上し、高い信頼性が確保されるという顕著な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の液処理装置が用いられるレジスト塗布・現像システムの一実施形態を示す平面図。
 【図2】本発明の液処理装置に係る現像処理ユニットの一実施形態を示す断面図。
 【図3】本発明の液処理装置に係る現像処理ユニットの一実施形態を示す平面図。
 【図4】本発明の液処理装置に係る現像処理ユニットに用いられる現像液吐出ノズルの一実施形態を示す斜視図。

30 【図5】本発明の液処理装置に係る現像処理ユニットの制御系の一実施形態を示す説明図。
 【図6】本発明の液処理方法の一実施形態である現像処理工程の一例を示す説明図。
 【図7】本発明の液処理装置に係る現像処理ユニットを用いた現像処理工程における処理カップユニットの位置の移動形態を示す説明図。

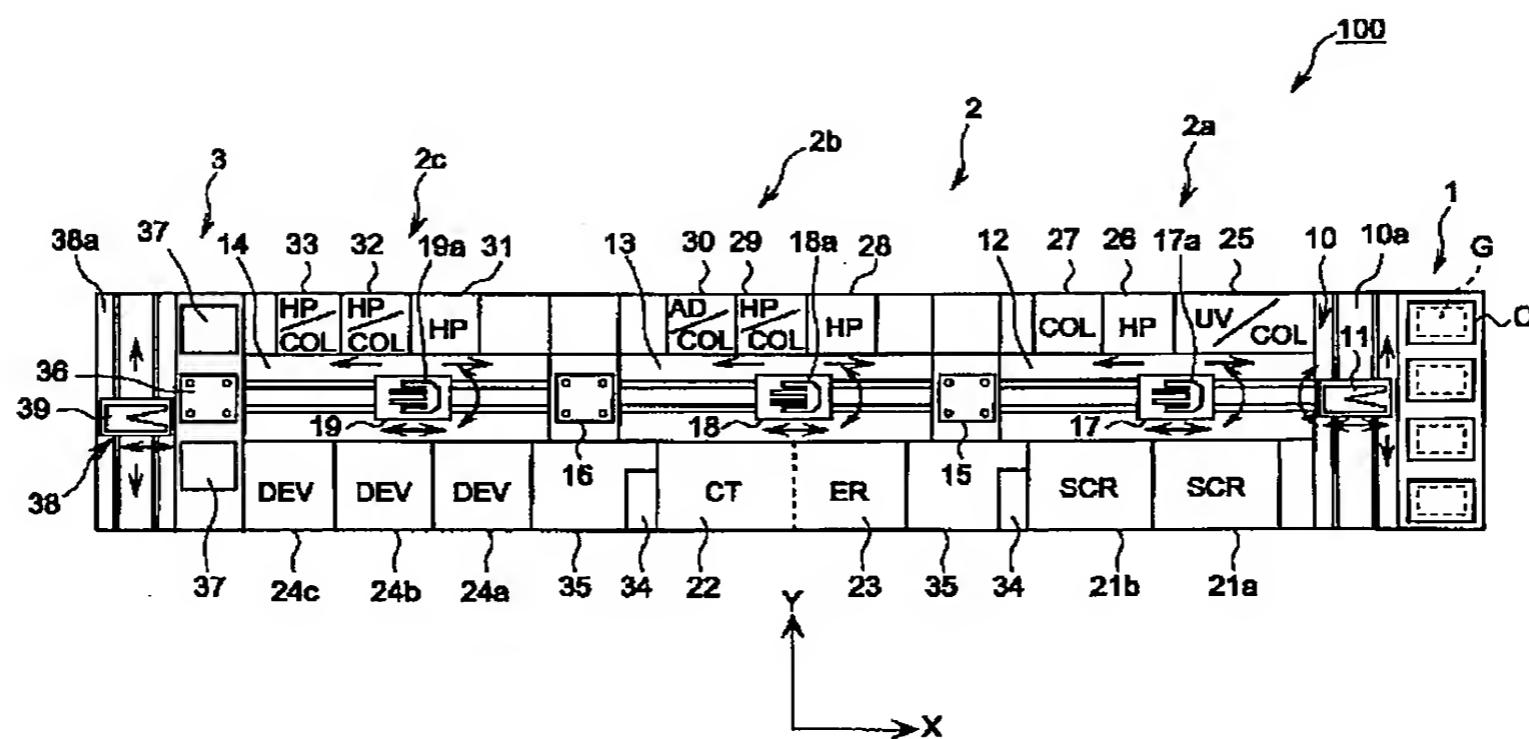
【符号の説明】

1 ; カセットステーション
 2 ; 処理部
 3 ; インターフェイス部
 40 24a～24c ; 現像処理ユニット(DEV)
 41 ; スピンドルチャック
 46 ; 内カップ
 47 ; 中カップ
 48 ; 外カップ
 49 ; 処理カップユニット
 50 ; 昇降駆動機構
 57 ; 姿勢制御ピン
 89 ; 排気口
 90 ; 排気機構
 91 ; 吸気口

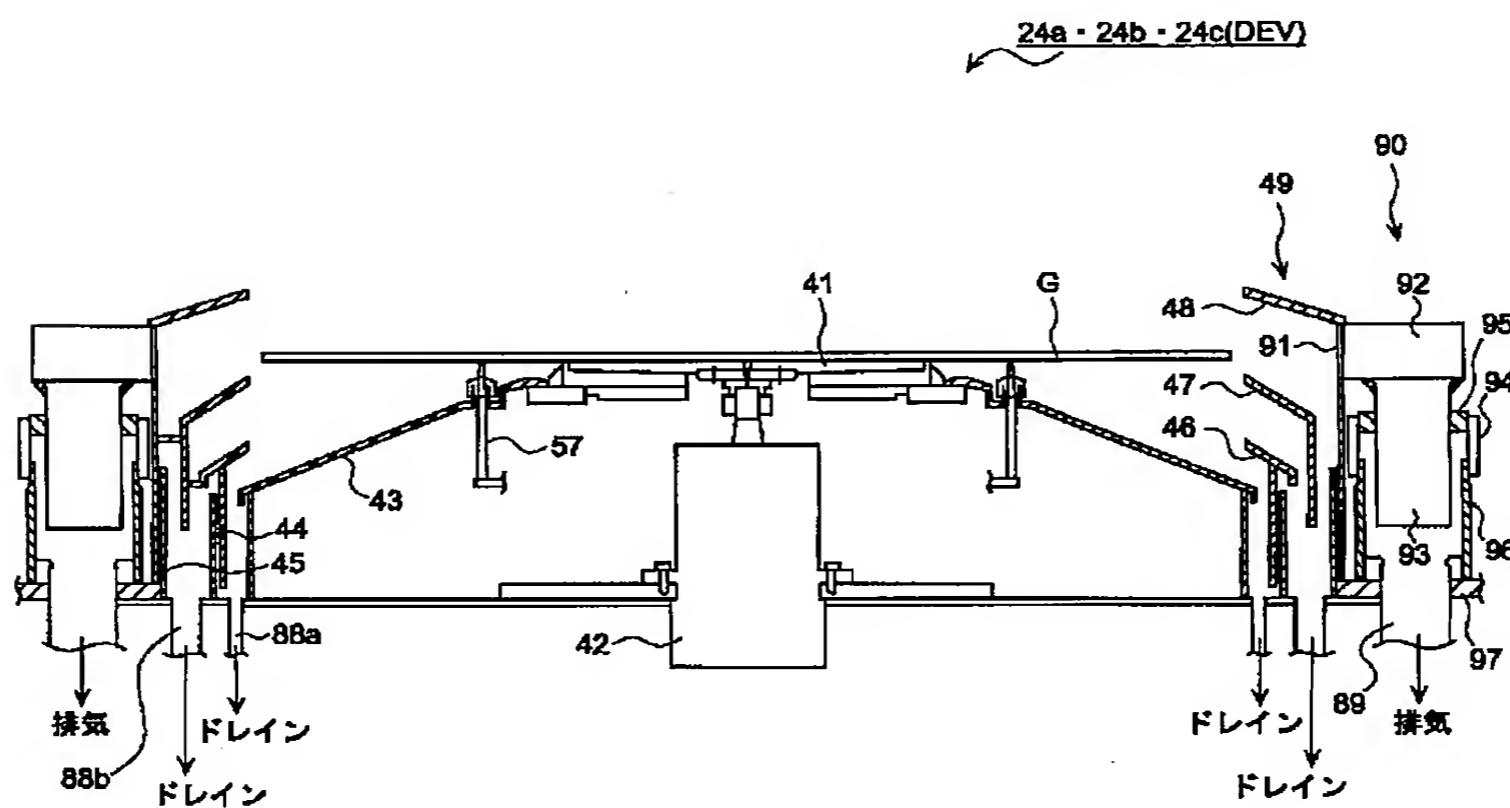
92 ; 第1導入管
93 ; 第2導入管
94 ; 蛇腹部材
95 ; 固定部材

* 96 ; 壁部
97 ; 底板
100 ; レジスト塗布・現像処理システム
* G ; 基板 (被処理基板)

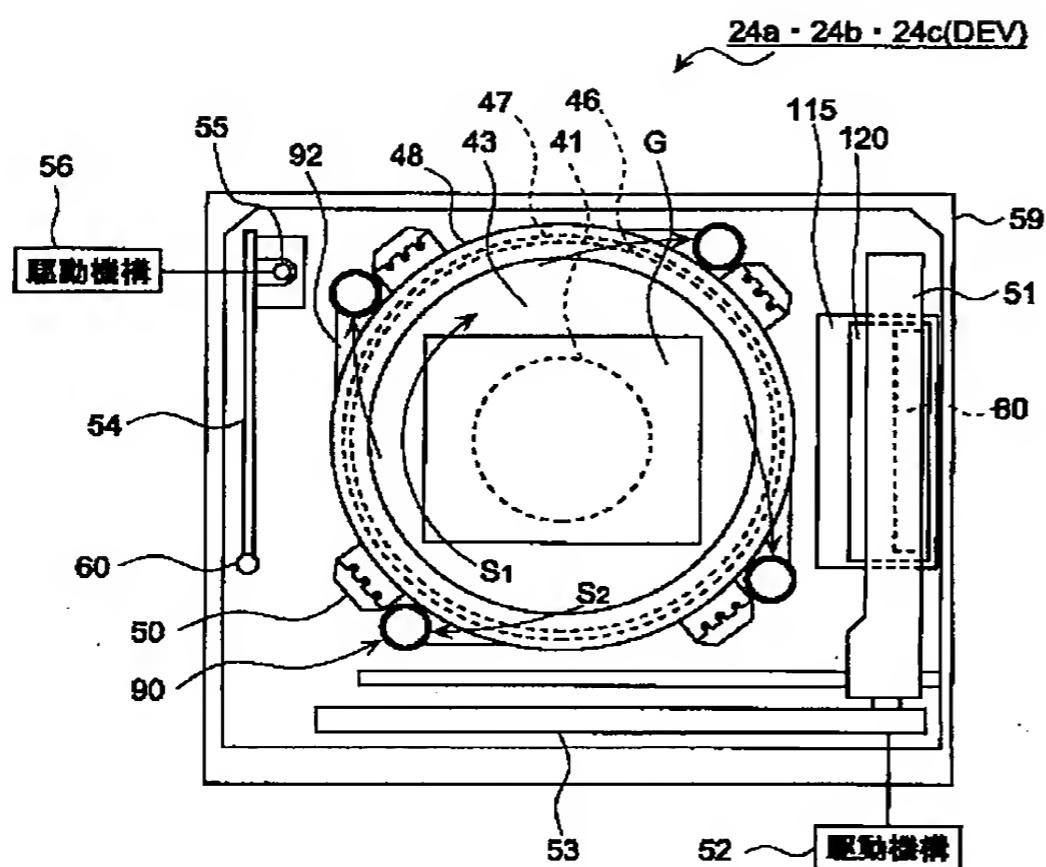
【図1】



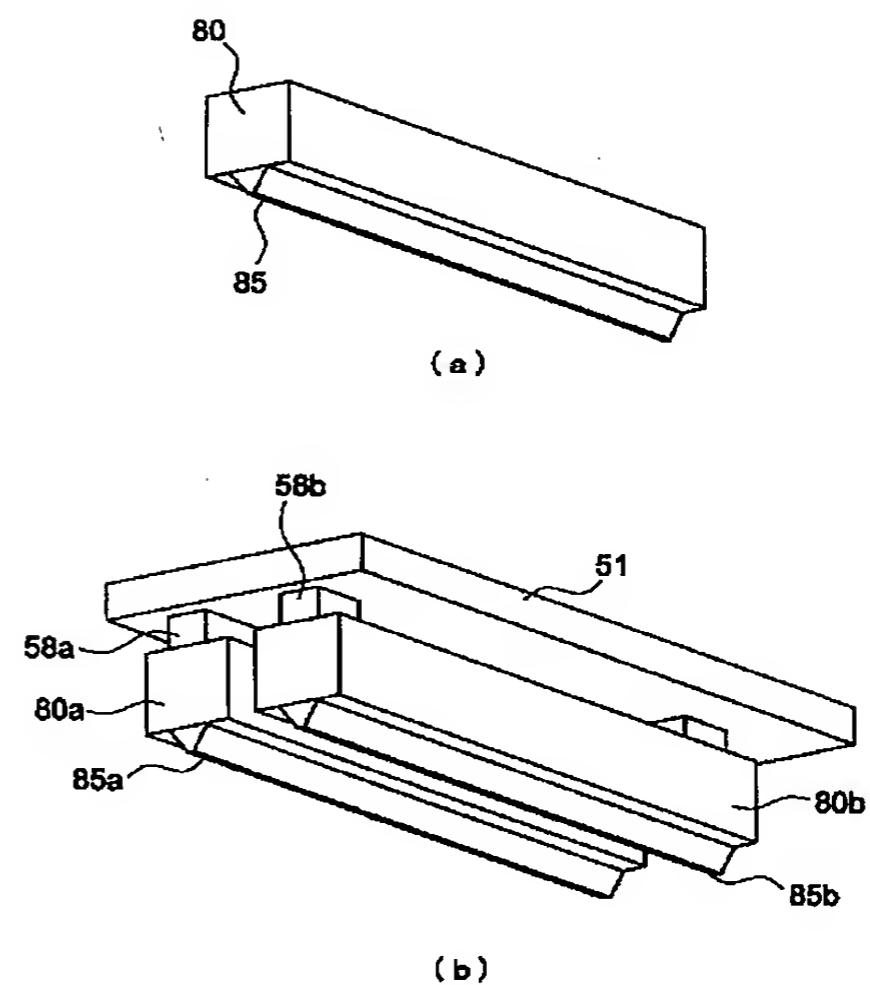
【図2】



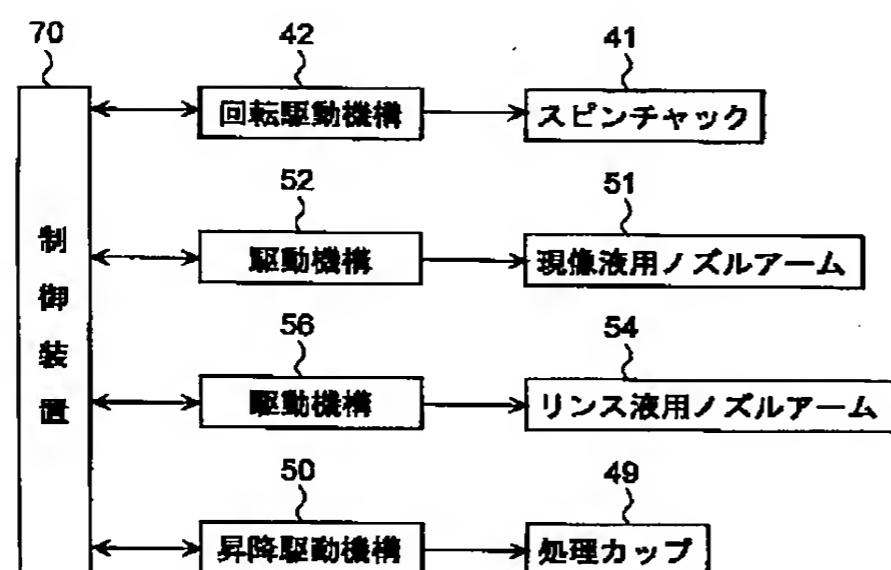
【図3】



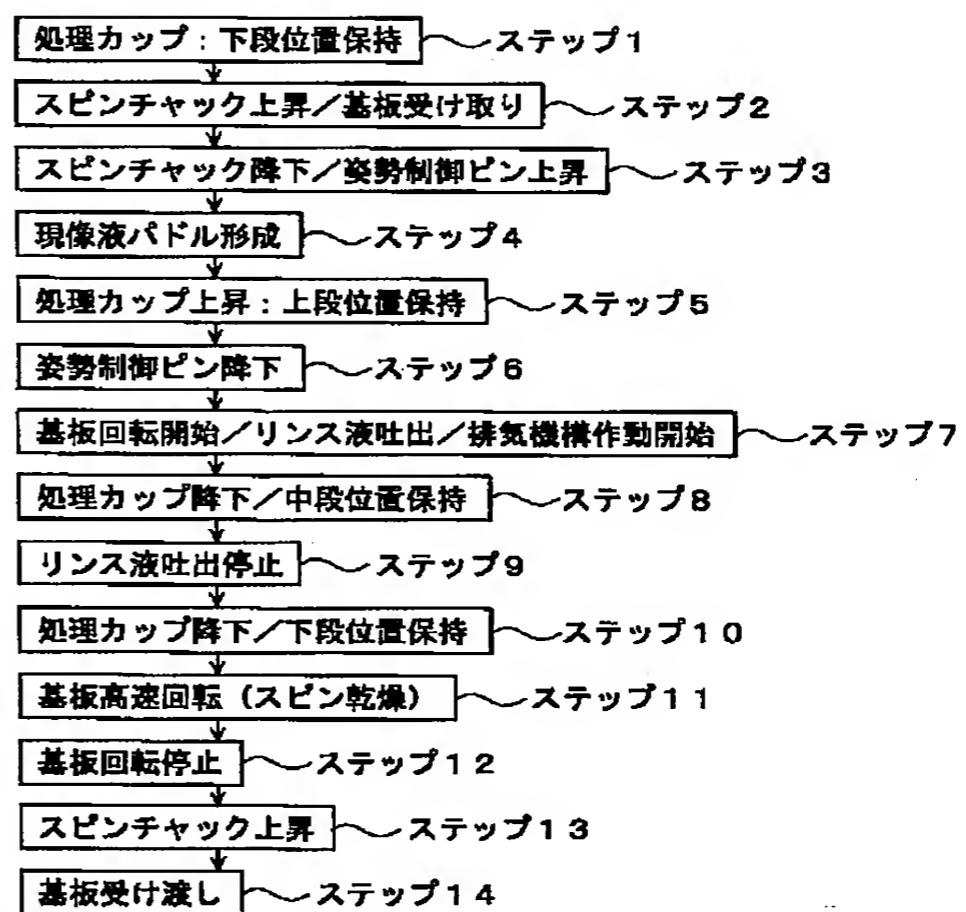
【図4】



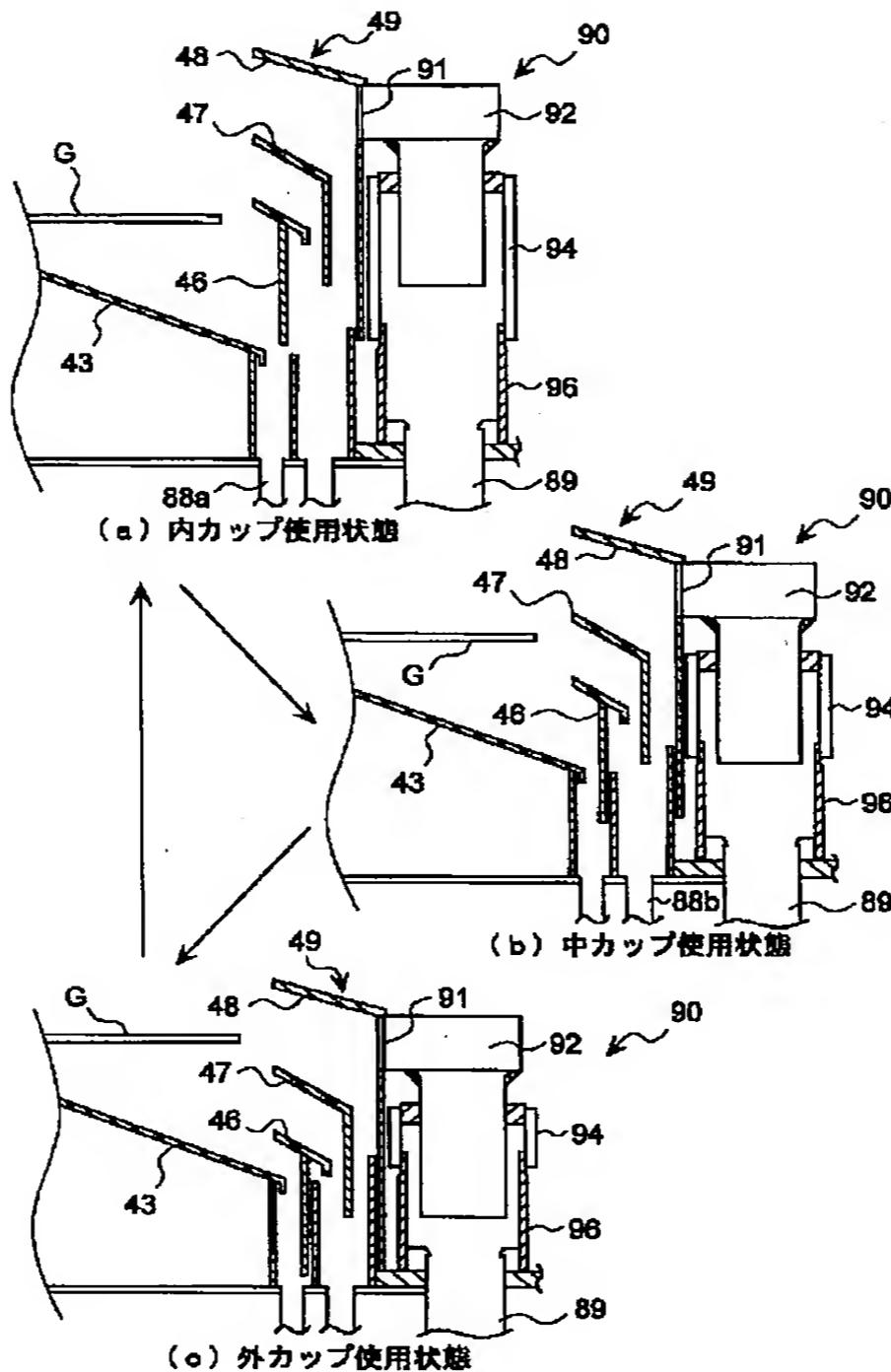
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H088 FA17 FA18 FA21 FA30 HA01
 MA20
 4D075 AC65 AC73 AC79 AC88 AC97
 BB24Z BB57Z CA48 DA06
 DB13 DC22 DC24 EA45
 4F042 AA02 AA07 AA10 EB06 EB13
 EB18 EB23 EB24